



REPRODUCCIÓN APÍCOLA

Tratado do criador

Marcos Varela Lorenzo

formación de núcleos • programas de mellora • cría de raíñas • transvase
• fichas de control • xenética • enxamía • colonias criadoras • introdución de
raíñas • cría de abázcaros • razas • tests avaliativos • selección • apareamentos
• inseminación instrumental • *Apis mellifera iberiensis* • paquetes • xelea real
• fecundadores • núcleos de apoio • bancos de mestras • colonias pai
• cazaenxames • iniciadoras • pés de cría • marcaxe de mestras



XUNTA
DE GALICIA

REPRODUCCIÓN APÍCOLA

Tratado do criador

- formación de núcleos • programas de mellora • cría de raíñas
- transvase • fichas de control • xenética • enxamía • colonias criadoras
- introdución de raíñas • cría de abázcaros • razas • tests avaliativos • selección
- apareamentos • inseminación instrumental • *Apis mellifera iberiensis*
 - paquetes • xelea real • fecundadores • núcleos de apoio
- bancos de mestras • colonias pai • cazaenxames • iniciadoras
 - pés de cría • marcaxe de mestras

Marcos Varela Lorenzo

XUNTA
DE GALICIA

Edita:

Axencia Galega da Calidade Alimentaria.
Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia

Entidade promotora:

Asociación Galega de Apicultura
www.apiculturagalega.gal

Asesoramento lingüístico:

Xosé Torres Romar
Antonia Vega Prieto

Imaxes:

Marcos Varela Lorenzo

Infografías:

Marcos Varela Lorenzo

Ilustracións:

Helder Rodríguez Parrinha

Maquetación:

Ana Fernández Otero

ISBN:

9788445354094

DL:

C 94-2022

Ano:

2022

Imprime:

Gráficas Garabal S.L.

Dedicatoria

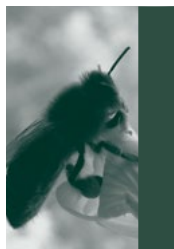
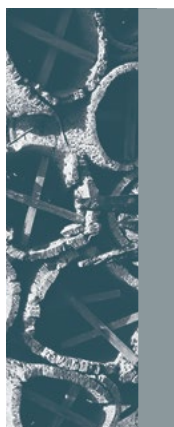
*A Leo Sanmartín Pazos, mestre nas abellas e na vida.
Un dos máis populares curas das abellas de Galicia, apicultor autodidacta,
sacerdote obreiro e naturista empedernido.*

Agradecemento

Dende sempre cultivamos as abellas en familia, a miña compañeira María e mais eu. Os nosos fillos estiveron dende novos afeitos a todo o universo apícola e a navegar por moitos dos seus recunchos. Moitas das miñas experiencias son as nosas experiencias e unha boa porción dos meus coñecementos son saberes amalgamados entre todos. Agradezo a parte que cada un achegou para sacar adiante este libro e quedo coa gran satisfacción de que o meu labor de criador está a ser continuado por unha das miñas fillas.

Índice

Prólogo	11
Prefacio	13
Limiar	15
1.- Bioloxía para a reprodución	17
1.1.- A familia abella	18
1.2.- Metamorfose da cría.....	27
1.3.- Ciclo anual da colonia	31
1.4.- Feromonas	33
2.- Algo de xenética	37
2.1.- Do máis ao menos	38
2.2.- Orixe dos ovos	40
2.3.- Recombinación xenética	42
2.4.- Caracteres.....	44
2.5.- Xenotipo e fenotipo	45
2.6.- Interaccións entre xenes	47
2.7.- Evolución contra o equilibrio xenético.....	50
2.8.- Consanguinidade e endogamia	52
2.9.- Macho ou femia? Determinación do sexo.....	54
2.10.- O especial da xenética apícola.....	57
3.- A nosa abella	61
3.1.- Que abella cultivar?	62
3.2.- Razas e subgrupos poboacionais	64
3.3.- Filoxenia de <i>Apis mellifera iberiensis</i>	65
3.4.- As outras razas.....	70
4.- Selección	73
4.1.- Seleccionar. Cousa de todos	74
4.2.- Herdabilidade	75
4.3.- Avaliacións.....	78
4.4.- Elección de caracteres	83
4.5.- Modos de selección.....	107





5.- Apareamentos 115

- 5.1.- Voos de fecundación 116
- 5.2.- Inicio da posta 119
- 5.3.- A importancia de ser macho 121
- 5.4.- Sistemas de apareamentos 122
- 5.5.- Control dos apareamentos 128
- 5.6.- Inseminación instrumental 130



6.- Mellora xenética 135

- 6.1.- Programas de mellora 136
- 6.2.- Etapas na mellora 138
- 6.3.- Calendario do programa 152
- 6.4.- Mellorando a mellora 159
- 6.5.- Pautas para comezar..... 162



7.- Enxamía 165

- 7.1.- Modelo para o criador..... 166
- 7.2.- Secuencia da enxamía 167
- 7.3.- Causas 173
- 7.4.- Febre de enxamía..... 176
- 7.5.- Recollida 184



8.- Reprodución controlada 187

- 8.1.- Reprodución controlada, reprodución natural 188
- 8.2.- Vantaxes de criar 190
- 8.3.- As nais non son todas iguais 191
- 8.4.- Calendarios na produción de mestras 199



9.- Formación de núcleos 205

- 9.1.- Núcleos. Tipos e usos..... 206
- 9.2.- Núcleos sobre panais 208
- 9.3.- Colmeas para núcleos 216
- 9.4.- Formación de núcleos sobre panais 220
- 9.5.- Formación de paquetes de abellas 234
- 9.6.- Núcleos de apoio 248



10.- Bases na obtención de mestras 251

- 10.1.- Fontes de raíñas 252
- 10.2.- Obter aproveitando a enxamía 252
- 10.3.- Obter criando raíñas 257



11.- Colonias criadoras	269
11.1.- Para ser criadora	270
11.2.- Tipos de criadoras	272
11.3.- Manexo xeral	277
11.4.- Preparación das criadoras	281
11.5.- Criadoras de usos determinados	293
11.6.- Iniciadoras	294
11.7.- Operculadoras e finalizadoras-incubadoras	300
11.8.- Combinación de criadoras	304
11.9.- Calendarios para varias series	306



12.- Outras colonias especializadas	311
12.1.- Colonias nai. Pés de cría	312
12.2.- Colonias pai. Criadoras de machos	313
12.3.- Núcleos de fecundación	321
12.4.- Bancos de mestras	335



13.- Métodos de cría	337
13.1.- Catálogo de métodos	338
13.2.- Partindo de celas de obreira	340
13.3.- Partindo de cúpulas	350
13.4.- Método do transvase de larvas	354



14.- Introducción de raíñas	371
14.1.- Introducción. Variantes	373
14.2.- Circunstancias favorecedoras	369
14.3.- Sistemas de protección	386
14.4.- Transporte de raíñas	395
14.5.- Métodos para introducir	393



15.- Manexo complementario	407
15.1.- Renovación de mestras	408
15.2.- Marcaxe de mestras	416
15.3.- Producción de xelea	426

Bibliografía	434
---------------------	-----

Prólogo



A Consellería do Medio Rural, promove, entre outros, os produtos con indicación xeográfica protexida e ecolóxicos. Incluído nestes recoñecementos cabe salientar o mel producido en Galicia, un produto de extraordinaria calidade e de sona en todo o mercado español e europeo. Galicia conta coa IXP Mel de Galicia, que destaca entre os máis de 35 selos de calidade diferenciada de Europa, e que é líder en España, tendo como funcións máis representativas o control contra a fraude e a promoción do mel con garantía de orixe como medida de diferenciación.

Para conseguir esa excelencia nun produto fai falla que as persoas integrantes do sector apícola traballen dun xeito profesionalizado e con métodos científicos, así como que teñan as mellores abellas para o produciren. Neste caso pártese dos ecotipos locais da abella ibérica (*Apis mellifera iberiensis*), adaptada á nosa climatoloxía, á flora e á paisaxe galegas. Pero o valor das colonias de abellas depende fundamentalmente da necesaria selección, tanto de raíñas coma de abázcaros, que se vaia realizando ao cabo dos anos e dunha maneira continuada nas diferentes explotacións apícolas.

Co obxecto de acadar esa mellora xenética, a Axencia Galega da Calidade Alimentaria (Agacal) publica a obra *Reproducción apícola. Tratado do criador* do apicultor e criador de abellas mestras Marcos Varela Lorenzo,

que se edita en colaboración coa Asociación Galega de Apicultura (AGA). Ao longo dos quince capítulos deste tratado percórrense, en esencia, os principios básicos para comprender os fundamentos da reprodución natural ou da controlada, levar a cabo unha correcta selección xenética, a fecundación, a creación de novas colonias en núcleos, os métodos de cría e a introdución das raíñas, así como o manexo necesario para lograr boas colonias de abellas.

Reproducción apícola. Tratado do criador ofrece todo un abano formativo amplo e imprescindible para renovar as raíñas e, en consecuencia, as forzas das colonias para aproveitar as boas meladas de flores silvestres que ofrece a natureza en Galicia. Se as circunstancias climatolóxicas o permiten, todos os apicultores deben ter preparadas as súas colmeas para aproveitar os excelsos néctares e poles da nosa flora, para posteriormente se converteren en fontes únicas da alimentación.

Galicia precisa das colonias das nosas abellas para encher e repoñer as colmeas que poboan os vales e os montes da nosa xeografía e cómpre que na estación de cría se abastezan as necesidades das colonias de abellas que requiren os apicultores. Agardamos que o volume *Reproducción apícola. Tratado do criador* achegue toda a formación e información necesarias para logralo por si mesmos os propios apicultores ou o perfeccionamento dos criadores.

José Luis Cabarcos Corral
Director da Axencia Galega da Calidade Alimentaria

AGA - Asociación Galega de Apicultura

A Asociación Galega de Apicultura-AGA viu, desde a súa fundación nos anos oitenta, a necesidade de crear novas colonias de abellas e de renovar as mestras para que aquelas prosperasen vigorosamente, así como de satisfacer as crecentes demandas dos novos abelleiros. AGA persitiu nestes corenta anos na formación para que os apicultores galegos tivésemos marcadas as pautas do coidado e da selección das abellas.

Entre as persoas que colaboraron connosco nesa tarefa formativa, de estudo e de aplicación da técnica de cara ao progreso da apicultura áchase Marcos Varela Lorenzo, quen impartiu cursos xerais de apicultura e específicos sobre a cría de abellas nais.

A consideración e o recoñecemento que ten este abelleiro e criador de mestras entre os apicultores noveis e experimentados, así como a súa sapiencia apícola, referéndanse no libro *REPRODUCCIÓN APÍCOLA. Tratado do criador* que ten nas súas mans a persoa lectora e consultora, sexa do mundo apícola ou curiosa da arte da cría das abellas.

Esta obra *REPRODUCCIÓN APÍCOLA. Tratado do criador* determínanos en primeiro lugar a materia específica deste volume. Sinálanos que o seu contido abrangue especificamente as abellas. Mais a finalidade concreta vén indicada polo subtítulo «Tratado do criador», no que se detalla a persoa usuaria a quen vai dirixido, sen ningún tipo de delimitación participativa, porque abrangue a toda a xente que ten na súa propiedade colmeas de abellas.

Como sinala Marcos Varela Lorenzo, a abelleira e o abelleiro teñen que implicarse no coidado e nas tarefas de actuación sobre as súas colonias de abellas, así como levar unhas pautas e un calendario de cría marcados e

seguidos ao pé da letra. Ninguén debe esquecer que sen unha boa cría de mestras, o que implica unha selección dos mellores xenotipos, non hai un mantemento das características favorables ou desexadas, nin aceptables nin produtoras colonias de abellas, agás as casualidades dunha anada. Esas mestras falan dos dons apícolas da súa persoa criadora.

Se a selección apícola que actúa sobre o transvasamento da larva neutra ou a escolla do mestreiro resulta complexa e estrita, os abelleiros e as abelleiras teñen que actuar sobre outro elemento incontrolable na fecundación desas mestras, ao que antes non se lle prestaba atención: os abázcaros, que necesitan así mesmo uns coidados e tamén unha selección adecuada.

Galicia precisa de abellas do país nas distintas facetas do mercado, sexan estas colonias, mestras, paquetes de abellas cunha raíña engaiolada... Hai demanda deste material biolóxico animal.

Para tal efecto, *REPRODUCCIÓN APÍCOLA. Tratado do criador* é a guía técnica, funcional, clara, concisamente concibida na súa estrutura didáctica e necesaria pola falta de profesionalidade na cría de mestras de moitos abelleiros. Isto é, para asegurar a renovación xeracional e un futuro con fundamento práctico de mellora e selección xenéticas para a apicultura galega.

A Marcos Varela Lorenzo e familia, a nosa gratitude pola boa mancha de milleiros de mestras valoradas con calidade biolóxica e xenética que van criarse e espallarse pola xeografía galega.

Nas alvarizas as voces berran: Máis mestreiros! Moitas raíñas! Colonias de abellas! Beizón!

Prefacio

*Marcos Varela Lorenzo é apicultor
e criador de raíñas dende 1982.*

*Profesional do ámbito da educación
social e da enxeñería técnica agrícola.*

Hai case corenta anos que son criador. Lembro con nostalgia e ilusión a primeira vez que criei abellas mestras e descubrín aquelas larviñas cativas nadando na xelea. Como bo galego, pareceume que a cousa tiña un aquel de feitizo máximo; que, ademais da intervención das abellas e das miñas mans, tiña que haber algo máis. Algo de bruxos ou meigas polo medio, para que puidese obrar aquel prodixio.

Pasados xa uns anos e miles de raíñas despois, sigo considerando o manexo reprodutivo como a parte máis fascinante deste misterioso e engaiolante mundo das colmeas, afumadores, mel, própolis, mestreiros... e todo o resto de pequenos e grandes satélites que orbitan ao redor das abellas e que fan que os de funda branca nos sintamos un chisco diferentes.

Mellora selectiva, cría de raíñas, control de apareamentos, reprodución por núcleos... son todos conceptos que inmediatamente evocan novos mundos por colonizar e acabar de descubrir. Mundos que sabemos máis ou menos por onde comezan, pero dos que descoñecemos certamente os límites.

Síntome, supoño que como moitos outros, explorador nestes vastos eidos. Levo tempo camiñando por eles e quero agora facer un alto para contar as cousas que sei. Coñecementos que modestamente atesouro e que recollín, nunha pequena parte, do que fun descubrindo por min mesmo e, nunha porción moito máis avultada, do que aprendín doutros.



Todos os apicultores somos herdeiros dunha mestura de tradicións milenarias e de técnicas contemporáneas profusamente investigadas. Divulgar o que sabemos é o xeito de pagar a débeda contraída con todos os que nos precederon e nos deixaron as súas ensinanzas. Con aqueles que figuran nas crónicas da historia e tamén cos que, inxustamente, quedaron esquecidos no máis escuro anonimato. Cos que acertaron e tamén cos que fallaron, pois dos erros doutros todos aprendemos moito. Debémolleslo.

Ter a posibilidade de dar a coñecer o que sei considéroo unha auténtica riqueza persoal. Aprendín que nin os ríos beben a auga que levan nin as árbores comen os froitos que producen. O seu valor non está en ter para eles, senón en ofrecer aos demais algo do que se poidan aproveitar.

Hai anos que me roldaba pola cabeza a idea de escribir este libro. Descarteina continuamente por estimar que

a estas alturas da divulgación apícola xa estaba todo suficientemente explicado e publicado, que non era oportuno aumentar innecesariamente o milladoiro de obras relacionadas co tema.

Porén, a recente e masiva incorporación de novos apicultores ao sector, o consecuente renacemento dun interese por aprender técnicas de cría e reprodución de calidade, o exceso de información incompleta e desordenada na internet, a disposición para traballar abellas realmente seleccionadas e, sobre todo, o contacto directo en cursos e relatorios con criadores frustrados que demandaban unha exposición clara e didáctica fixéronme retomar aquela vella idea e animarme a darlle corpo a este *Tratado de reprodución*.

Tamén axudou a decidirme a insuficiente importancia que, ao meu parecer, recibe o concepto de mellora selectiva cando de divulgar métodos de cría de raíñas se trata. Facer crianza, por moi satisfactoria que sexa a técnica, sen planificar ningún tipo de programa de mellora ou unha mínima selección por caracteres herdables, considéroo unha grave falta de perspectiva.

Se queremos cultivar abellas que manifesten cada vez mellores características non só é necesario aplicar boas técnicas de cría, senón que tamén cómpre un programa de mellora xenética baseado nunha boa selección. As dúas cousas son complementarias e deberían desenvolverse sempre xuntas. A mellora faise moito máis eficiente aplicando métodos de cría contrastados, e a crianza das mestras consegue o seu sentido pleno baseándose nunha xenética satisfactoria. A presente obra pretende ofrecer apoio aos criadores que coincidan nesta visión integral da reprodución das colonias.

Albisco que a época da mellora xenética na nosa abella comeza timidamente o seu camiño e que é algo con futuro. É máis, coido que é o auténtico camiño do futuro. Chegarán días nos que a mellora e a conservación da biodiversidade de ecotipos de abellas locais sexan prioridades, tanto para abelleiros como para administracións rexionais. Promoveranse traballos de investigación e protexeranse estacións de apareamento illadas. A selección

de fenotipos estará incluída na rutina de manexo dos apiarios e os programas de mellora xenética serán habituais entre os profesionais apícolas... Pero mentres non chega ese futuro cómpre ir preparando os cimentos.

Penso que ser criador é camiñar varios pasos por diante do simple apicultor produtor; ese que moitas veces se queda unicamente en ser dono das súas abellas e señor dos seus produtos. Criador é o abelleiro que cría conscientemente o seu propio gando: mestras, abázcaros, núcleos... preocupándose por mellorar constantemente a calidade biolóxica e xenética. É o apicultor que está disposto a poñer constantemente un extra de esforzo e tesón para facelo rendible.

Ser criador non presupón producir grandes cantidades de mestras; o mesmo que adxectivarse abelleiro non implica ser propietario de centos de colmeas. Coñezo estupendos criadores que apenas producen dúas ou tres dúcias de raíñas por temporada. O oficio de criador debe constituír un apéndice máis da faena apícola, por modesto que sexa o abelleiro.

Agardo que este libro sexa de proveito para moitos que queiran iniciarse ou afirmarse neste camiño de criador. A miña pretensión é que pare pouco na biblioteca, que as súas páxinas sufran desgaste prematuro, que dean vida. Que grazas a el nazan boas mestras e crezan multitude de colonias melloradas.

Supoño que tamén haberá apicultores que non atopen nada ou case nada de interese nestas páxinas. Meus parabéns para eles, pois será sinal de que xa están a criar mestras de calidade seguindo algún proveitoso programa de mellora xenética. Forman parte dos afortunados aos que lles queda menos que aprender e que poderán facernos partícipes, ao resto de criadores, do que descubran e coñezan.

A uns e a outros os meus mellores desexos. Sorte a todos e a criar con proveito!

Marcos Varela Lorenzo
Outeiro de Rei - Lugo, 2021

Limiar

A presente obra concíbese como un ensaio técnico destinado á divulgación didáctica da mellora e da reprodución apícola. Ten a intención de ofrecer ao apicultor ferramentas útiles para criar, seleccionar, propagar e acrecentar constantemente a xenética máis sobresaínte das súas abellas.

Malia que dista moito de ser unha novela, este libro está escrito e deseñado para ser lido completo e de forma continuada na primeira vez que se aborde, utilizando o vello costume de comezar polo principio e rematar polo final. Sen deixar de facer, por suposto, todas as pausas que se consideren necesarias. No caso de non o facer así, pódense atopar lagoas que obrigarán a retroceder na procura dunha explicación non comentada nalgún apartado en concreto. Síntoo polos saltapáxinas impenitentes, pois veranse forzados a cambiar o método habitual de lectura.

Non obstante, malia que a información apareza concateada desde o inicio á fin, a súa estruturación en capítulos independentes permite que, tras unha lectura inicial, o lector realice con posterioridade todas as consultas parciais que estime oportunas.

A exposición dos temas comeza por un bloque de capítulos dedicados a repasar os conceptos básicos da bioloxía e xenética apícola relacionados coa reprodución, así como a situar a nosa abella negra dentro do contexto actual de poboacións apícolas existentes.

Analízanse despois as diferentes posibilidades de selección e mellora do gando apícola, tendo en conta os necesarios métodos de control de apareamentos. Deseguido, detállase o proceso natural da enxamía como paradigma da reprodución, para rematar cunha detallada descrición

de métodos e procedementos orientados á formación de núcleos, obtención de mestras e outro tipo de manexo complementario á actividade específica de cría.

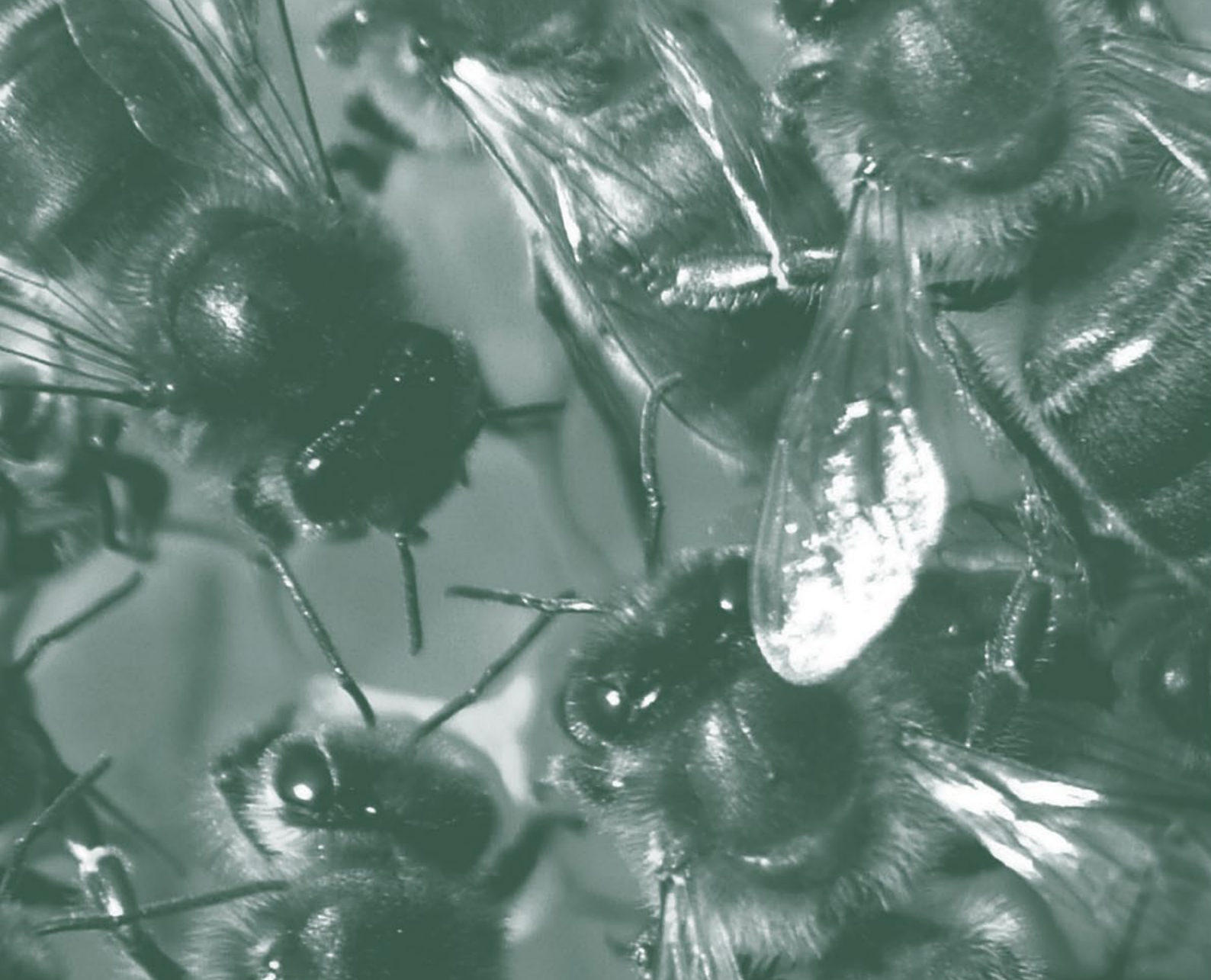
As partes onde se describen métodos que poden resultar confusos acompañanse de gráficos que sintetizan e reforzan as ideas expostas no texto.

Cómpre resaltar que case todos os métodos de crianza e selección máis divulgados ata o momento adoecen dunha necesaria adaptación á nosa abella negra. Pola contra, todos os aquí expostos están probados por nós coa abella *Apis mellifera iberiensis* (liñaxe M).

A inmensa maioría da nosa experiencia apícola está feita en alvarizas estantes da Galicia interior, e a ela remítense os comentarios prácticos que aparecen no texto. Isto fai que as referencias concretas ás condicións atmosféricas, ao desenvolvemento anual da colonia ou ás floracións poidan precisar de axustes locais no caso de apicultores doutras zonas.

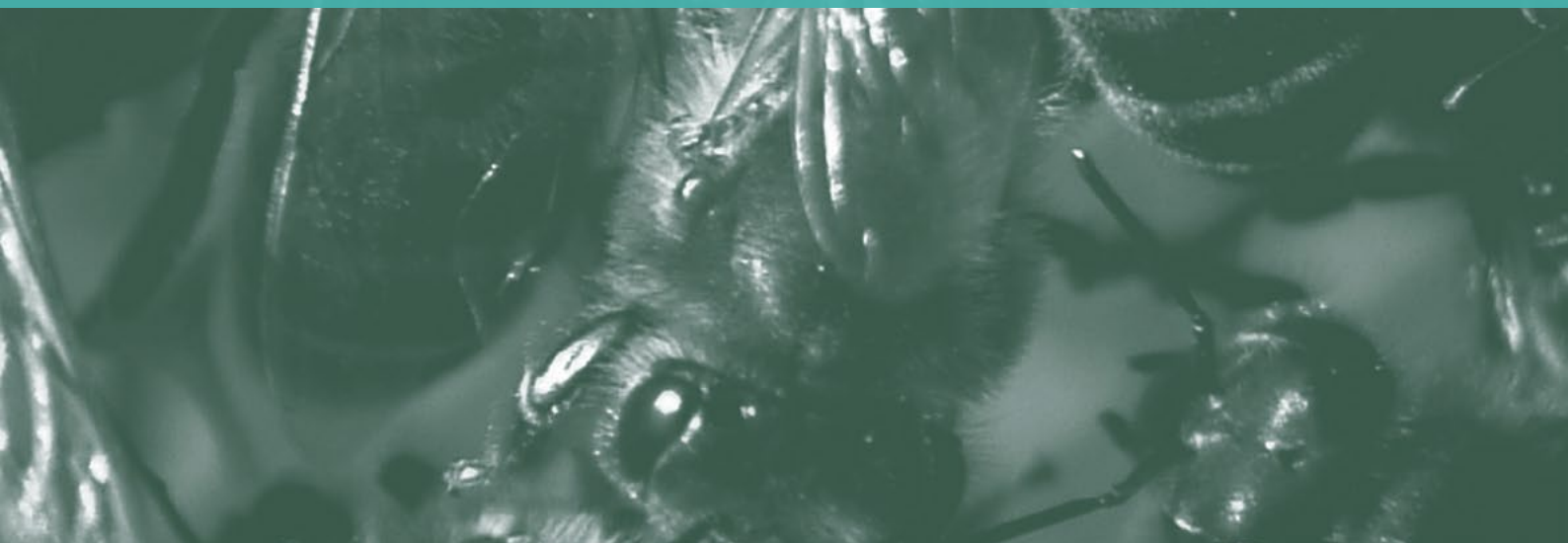
A pesar de que poidan extrapolarse a outro tipo de colmeas, as mencións a favos, cadros ou cámaras de cría aluden á colmea Langstroth, complementada con alzas Langstroth para os procedementos de crianza e con medias alzas para a produción de mel.

Debo recoñecer que, por comodidade e economía da linguaxe, fago constante referencia en todo o texto ao xénero masculino (o abelleiro, o criador...), pero concibíndoo como xénero neutro para mencionar tanto a homes como a mulleres. Malia non reflectilo cunha linguaxe máis incluínte sei de sobra que a realidade apícola leva tantos anos aberta a elas como a eles. Para elas as miñas desculpas por non saber facelo mellor.



CAPÍTULO 1

BIOLOGÍA PARA A REPRODUCCIÓN



1.1.- A FAMILIA ABELLA

Para que todos dispoñamos de referencias comúns no noso labor de criadores en aprendizaxe, considero fundamental iniciar a exposición dos temas que se van tratar botando unha ollada sobre os aspectos da bioloxía apícola que teñen relevancia no proceso da reprodución. Non se trata de analizar as características xerais de cada individuo, nin sequera as máis peculiares ou salientables. Unicamente incidirei naquilo que considero útil para o saber e manexo dun criador, e evitar así insistir naqueles coñecementos básicos sobre a bioloxía das abellas que se presupoñen nun apicultor iniciado.

A COLONIA

Por evidente que pareza, comezaremos por definir o organismo obxecto dos nosos manexos e programacións, que non é precisamente a abella como erroneamente podemos pensar senón a colectividade unida, a colonia de abellas entendida como un ente único.

Os insectos compoñen un grupo de animais moi antigos na historia da evolución; foron os primeiros en habitar as terras recentemente emerxidas neste planeta, hai xa uns catrocentos millóns de anos. A maior parte deles son solitarios, como tamén foron as primeiras abellas que existiron. Posteriormente, hai entre douscentos e cen millóns de anos, algúns grupos destes insectos solitarios optaron por vivir agrupados e experimentar un tipo de vida social que lles ofrecía vantaxes en comparanza coa súa anterior vida

independente. Isto sucedeu especialmente na clase dos himenópteros, entre os que se contan as abellas do mel.

Este tipo de vida social altamente organizado denomínase *eusociabilidade* (do grego *eu*: ben, correcto), e dotou as abellas dunha serie de características específicas que as fan diferentes doutros insectos solitarios:

- Comunicación fluída entre todos os individuos do grupo.
- Ocupación compartida dun mesmo espazo físico.
- Existencia dunha nai común que regula quimicamente o grupo.
- Sucesión de varias xeracións de irmás grazas á maior lonxevidade da nai.
- Especialización das funcións necesarias para o grupo ata o extremo de orixinar diferentes castes sociais.

Todas estas novas características da vida social proporcionan á colonia de abellas innegables vantaxes na loita pola supervivencia:

- Lonxevidade superior a outros insectos.
- Maior descendencia por cada nai.
- Posibilidades de soportar as estacións adversas ao contar con refuxio e provisións.



Enxame natural

Reforzando esta idea da colonia como individuo está o feito de que ningún dos seus membros é quen de sobrevivir autonomamente máis alá dunhas horas sen axuda do grupo. Tamén é revelador que as obreiras defendan instintivamente o seu niño e cheguen a morrer na encomenda sen dubidalo, o que deixa patente que este mecanismo está deseñado para a defensa do grupo e non dun individuo en particular. Fórmase algo así como unha especie de útero colectivo no que todos colaboran pola supervivencia.

Todos estes antecedentes cimentan a consideración da colonia como un superorganismo e non como unha suma de individuos illados.

Estruturalmente, a colonia conta con dous compoñentes que o forman: o niño, por unha parte, e a familia de abellas, por outra.

O niño configúrase ao redor dunha arquitectura interior de favos de cera en disposición vertical. Neles as abellas teñen labrados alvéolos hexagonais que utilizan como un refuxio climatizado e soporte da cría, do alimento e delas mesmas (poboación). Pode dicirse que este conxunto de panais do niño forman un auténtico órgano vital da colonia.

As propiedades hidrófugas da cera facilitan ás abellas manter o niño en boas condicións de humidade (50-60 %). Ademais, ao ser boa condutora da calor, favorece que tanto o acio como a cría conserven unha temperatura constante duns 33-35 °C.



Compoñentes básicos da colonia de abellas: abellas e favos de cera con alimento e cría

A familia abella está maioritariamente formada por subfamilias ou grupos de obreiras irmás, superirmás e medio irmás que viven colectivamente no mesmo niño cunha única nai, segundo analizaremos no seguinte capítulo sobre a xenética apícola. É unha sociedade matriarcal e fundamentalmente feminina, xa que os machos chegan a representar unicamente o 1-5 % da poboación total.

Esta superfamilia divídese periodicamente para reproducirse asexualmente. Deste xeito, forma un acio de abellas no exterior da colmea. É o enxame en tránsito, que representa a fase migratoria da colonia.

Colonia ou colmea

Malia estar admitido que a palabra *colmea* serve tanto para designar a superfamilia de abellas como a vivenda que a acubilla, neste tratado utilízase o vocábulo *colonia* para denominar o superorganismo de abellas, deixando a acepción *colmea* para referirse unicamente ao habitáculo onde estas habitan.

Nunha colonia de volume medio conviven de 20.000 a 50.000 abellas. Por baixo de 15.000 podemos considerala unha poboación feble, e por riba de 50.000 moi potente. Como orientación, cómpre saber que 10.000 abellas obreiras pesan aproximadamente un quilo.

Seguindo o patrón da especialización funcional característica de moitos himenópteros, nas colonias de abellas existen dúas castes: a reprodutora, composta por mestras e abázcaros, e a traballadora, formada polas obreiras. Non obstante, os apicultores adoitamos falar de tres castes (nai, abázcaro e obreira), sen diferenciar entre eses dous roles de reprodutor e traballador.

A MESTRA

A pesar de que as obreiras son as que realizan as principais funcións da colonia, é sempre a raíña o centro de referencia de toda a superfamilia. Acostuma denominárselle tamén *nai* ou *mestra*, cando está fecundada (fértil), e *raíña virxe* ou simplemente *virxe*, cando está sen fecundar.



Abella nai

As fértiles tanto poñen ovos dos que nacen femias como óvulos dos que nacen machos. As virxes que non se aparean unicamente son capaces de poñer óvulos infértiles, que orixinarán abázcaros. Neste caso chámaseles *raíñas abazcareiras*.

Tamén poden converterse en abazcareiras aquelas raíñas fecundadas que esgotaron a súa reserva de espermatozoides e unicamente poñen óvulos infértiles.

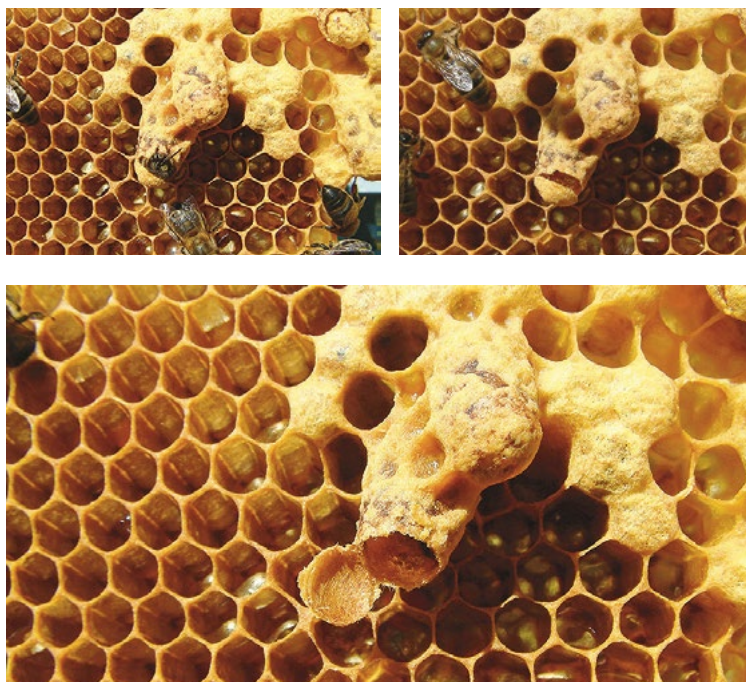
Sobra dicir que a nai é fundamental para un correcto funcionamento da colonia. Ela non o fai todo, mais sen ela non se fai case nada. Como exemplo, todos os abelleiros coñecemos os baixos rendementos e o desleixo que rexe nunha colonia orfa, na que descenden drasticamente os niveis de normalidade na actividade no niño, no vigor xeral, no carrexo exterior...

A falta da mestra é percibida polas obreiras nun prazo que pode variar entre 1-2 horas e 2-3 días. Capitan quimicamente este estado de orfandade ao deixar de recibir a denominada *substancia real*, unha feromona producida pola nai que debe distribuírse por contacto directo (de abella a abella) ao resto da colonia; non sendo suficiente a simple expansión olfactiva.

Como non é nada doado chegar a ser nai e a única femia fértil de toda a colonia partindo só dun ovo similar a outros miles de ovos, a nosa protagonista necesita recibir durante a súa crianza un trato diferenciado e unha alimentación exclusiva, baseada en xelea real. Ademais, para conseguir unha mestra de calidade é fundamental que esta subministración de xelea non mingüe nin se interrompa antes da metamorfose, xa que esta substancia é a responsable de afianzar os cambios físicos que a van distinguir do resto das femias estériles da familia. Logo, durante a súa vida adulta posterior xa non precisa desta alimentación tan continuada con xelea, pois tamén comerá ocasionalmente mel e pole, igual que fan o resto das abellas.

Imago

Derradeira etapa do desenvolvemento evolutivo dun insecto. Insecto adulto que xorde tras a metamorfose da ninfa.



Realeira co opérculo aberto despois do nacemento dunha virxe

De xeito natural nace nunha celiña especial, con aparencia de landra ou cacahuete, denominada *cela real* cando está baleira e *mestreiro* ou *realeira* cando contén a cría no interior [ver capítulo 7]. Esta cela da mestra sobresae verticalmente dos favos, ao contrario do resto dos alvéolos, que son case horizontais. Ademais, é a meirande de todas as celas que existen na colonia, o que permite acumular abondosas provisiones de xelea, das que se nutrirá a cría e incluso a imago real despois de nacer.

Os mestreiros adoitan estar situados nos laterais, fendas, roturas ou zona inferior dos panais de cría, pero tamén poden aparecer nos cadros de mel. Cada raíña virxe que nace roe o opérculo para saír. Faino circularmente e dende o interior, igual que o resto das abellas. Deixa unha pequena porción sen cortar a modo de bisagra, que frecuentemente queda colgante.

O criador obterá valiosa información da observación destes mestreiros segundo o aspecto que presenten tras o nacemento da virxe. Cando aparezan abertos polo opérculo é indicativo de que a raíña naceu correctamente. Agora ben, se o selo de cera aparece intacto e está roído por un lateral, quere dicir que a virxe non chegou a nacer e foi eliminada con anterioridade.

As mestras tamén poden criarse e nacer mediante reprodución controlada, grazas ao estímulo xerado polos abelleiros criadores, tal e como detallaremos nos seguintes capítulos deste tratado. Neste caso, o máis habitual é que

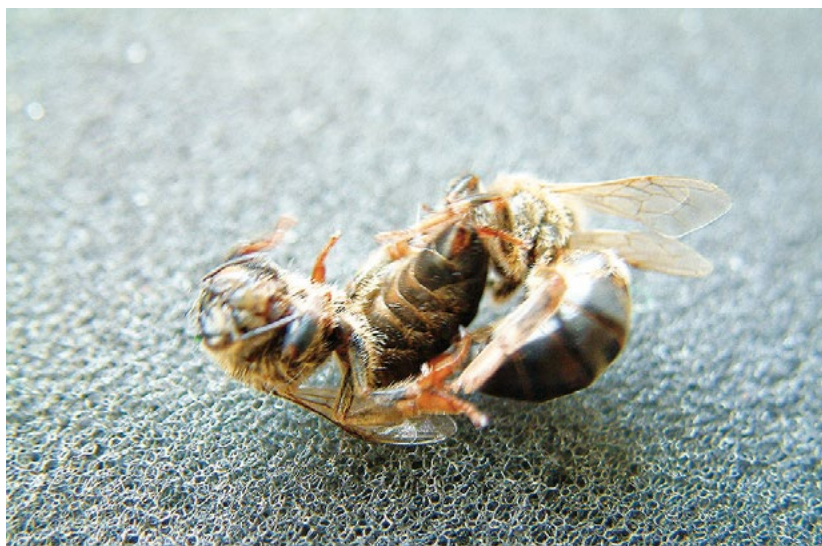


*Realeira co opérculo pechado e desfeita lateralmente
despois da matanza da cría de raíña*

o criador inflúa no desenvolvemento natural dunha larva de obreira, reconducíndoo para que evolucione a raíña.

A mestra distínguese do resto das abellas pola anchura e lonxitude do seu corpo, especialmente do abdome. Ten aguillón de ataque igual que as obreiras, orixinado a partir dunha transformación do aparato ovopositor, pero normalmente só o utilizará contra outras raíñas. Ademais, ao ser case liso, non hai lugar a que se lle desgarte, pois como máximo chega a ter tres ganchos en lugar dos 8-10 que adoitan ter as obreiras. Con todo, cando o criador manipule raíñas coa man espida debe de contar con que ocasionalmente recibirá algunha que outra aguilloada real inesperada.

Inmediatamente despois de nacer, a raíña virxe percorre toda a colmea na procura doutras virxes coas que pelexar a morte, xa que unicamente unha delas será admi-



Pelexa a morte entre dúas virxes

tida pola colonia. De atopar mestreiros no seu camiño probablemente intentará eliminar a raíña do interior roendo un lateral para facer un oco na cera e cravar o aguillón no corpo da súa irmá.

Cando unha colonia necesita unha nova nai raramente programa o nacemento dunha soa. O máis normal é que naza un número variable de virxes e que tras os combates entre elas, ou tras das matanzas executadas polas obreiras, quede unha única supervivente.

As loitas entre virxes non comezarán ata unhas horas despois dos nacementos, xa que é necesario que o seu desenvolvemento físico acade certa madurez. Se son moi novas terán un nivel de feromonas aínda moi baixo e os combates serán escasos. Incluso tratarán de evitarse mutuamente nos primeiros paseos de recoñecemento que fan polos panais.

A abella nai é a máis lonxeva das abellas, pois pode chegar a 3-4 anos de vida produtiva, malia que a baixada na capacidade de ovoposición (postura de ovos) a partir da segunda tempada de posta faga recomendable a substitución anticipada por parte do abelleiro. Un dos seus principais roles é dirixir a colonia quimicamente e dar cohesión á súa familia mediante a distribución das denominadas *feromonas reais*, que produce principalmente nas glándulas mandibulares.

Lembremos que a mestra, durante os meses de posta intensa, é capaz de poñer nun día unha cantidade de óvulos que equivalen ao seu propio peso. Esta cantidade vai depender de diversos factores, como a raza, as condi-

cións atmosféricas da zona, o manexo..., pero variará duns centos de unidades ata mil cincocentos por xornada ou incluso máis, o que suma uns cen mil ao ano, o que supón preto de medio millón de óvulos durante toda a súa vida. Considerando estas cantidades e entendendo que o desgaste físico ten que ser enorme, sorprende o prolongado da súa vida na colonia.

Todos sabemos que a nai, durante a posta, é capaz de escoller se poñer un óvulo fecundado (ovo) ou un óvulo sen fecundar. Porén, o que frecuentemente se descoñece é como opera para facer esta escolla. Unha das hipóteses antigamente máis baralladas foi a do tamaño da cela; críase que sería determinante ao exercer máis ou menos

presión sobre o abdome da nai no intre de introducilo para a posta. Así, os alvéolos preparados para obreira, ao premer sobre a espermateca, farían saír espermatozoides para fecundar o óvulo do que nacería unha femia. No caso das celiñas de abázcaro, non habería presión e o óvulo orixinaría machos.

Actualmente non se acepta esta teoría como correcta, posto que as celas reais son os alvéolos de máis diámetro que hai na colonia e non exercen ningunha presión física sobre o abdome da nai. Non obstante, nelas ponse un ovo de femia.

A auténtica explicación, que pode constatarse cunha observación paciente, é que a mestra realiza sempre o mesmo ritual antes da ovoposición. Pasea devagar sobre os favos preparados polas obreiras e vains inspeccionando lentamente. Cando atopa a cela axeitada párase e mete nela as antenas e as patas dianteiras, logo queda durante un momento nesta posición para despois retirarse. Se acordou poñer un ovo, vólvese introducindo o avultado abdome mentres coas patas agarra os bordos das celiñas veciñas.

Nunca pon sen realizar antes esta inspección previa, polo que pode considerarse que este control, unido ao uso das antenas e do primeiro par de patas, é a clave da escolla entre ovo ou óvulo. Servíndose deste sistema, a nai capta os estímulos precisos para coñecer o diámetro do alvéolo e decidir se a cría será de abázcaro (diámetro máis común de 6,20-7,00 mm) ou de obreira (diámetro máis común de 5,20-6,10 mm).



Nai en proceso de ovoposición, rodeada do cortexo real de obreiras

Unha conclusión práctica desta información é o especial coidado que como criadores debemos ter na manipulación das mestras. Trataremos sempre de evitar traumatismos ou amputacións das patas que ocasionen unha ovoposición deficiente.

Pero, ademais deste mecanismo de recoñecemento táctil do diámetro, é bastante probable que existan outros sistemas que reforcen ou afiancen esta toma de decisión por parte da nai. O quid seguramente estea nalgún tipo de hormona ou avisador químico segregado previamente por algunhas obreiras para dar o sinal preciso á mestra. De feito, a posta nunca comeza ata que as celas non quedan perfectamente limpas e acondicionadas.

A ovoposición por parte da nai é un traballo continuo e lento. Normalmente comeza no centro do favo e segue polo arredor facendo unha espiral. Logo, pasados uns días da primeira posta nunha zona, volve repasar o traballo feito cubrindo os ocos que puideron quedar baleiros.

OS ABÁZCAROS

Os abázcaros ou abáboros nacen de ovos sen fecundar (óvulos) nun tipo de celas máis anchas e sobresaíntes que as normais, que adoitan ocupar a periferia do niño. Debido a que carecen de glándulas odoríferas (de Nassanov) son normalmente ben aceptados en calquera colonia que non sexa a súa, en especial se está sen nai ou ten unha raíña virxe. Nunha colonia normal adoita haber 500-2.000 machos presentes, dependendo da cantidade de alvéolos de abáboro que as abellas poidan libremente labrar nos cadros da colmea.

Tamén carecen doutros elementos que si posúen as obreiras, como o aguillón defensivo, a corbícula para o pole ou as habilidades para libar, por ter unha glosa (lingua) moi cativa. Debido a isto non defenden nin carrexan pole, própole ou néctar, polo que tradicionalmente a maioría dos apicultores os consideraban como unha carga inútil para a colonia. Incluso foi común instalar trampas na saída das colmeas para exterminalos.



*Abella macho.
Abázcaro ou abáboro*

Actualmente, este rancio punto de vista está a cambiar e, ademais de entender o seu fundamental papel como sementais, recoñécenselles tamén outras funcións importantes no desenvolvemento da colonia, como dar calor á cría ou participar na elaboración e maduración do mel mediante a trofalaxia (repartición de alimento de boca en boca). Pero non só iso, xa que dende o punto de vista xenético se consideran a ferramenta biolóxica utilizada por unha raíña para perpetuar os seus xenes. Feito que transcende en certa maneira o seu clásico rol de fillo [ver capítulo 2.10].

Se profundamos nesta importancia que a evolución eu-social da colonia outorgou ao rol reprodutivo do abázcaro, podemos reparar no sistema visual das diferentes castes de abellas. Resulta ser o abázcaro, a abella que menos recursos materiais achega á colonia, o que máis número de omatidios posúe; seguido da obreira nunha posición media e, finalmente, da mestra, que é a de menor capacidade visual.

Omatidios

Ollos simples ou facetas xustapostas que forman os ollos compostos das abellas.

Que sexa a mestra a que conte con menos omatidios, a pesar da súa importancia na colonia, pode ter xustificación en que unicamente voará só durante o apareamento.



Abázcaro nacendo



Clásica trampa de boqueira para cazar machos

to, e chegaralle con ser capaz de identificar a súa colmea ao regreso. Non obstante, é máis difícil comprender como os machos, que só utilizan a súa visión para avistar virxes en voo durante as fecundacións, están dotados dun número dobre de omatidios do que están as obreiras, protagonistas do importantísimo traballo da colleita cando buscan minúsculas flores diseminadas entre unha inmensa vexetación.

Luz polarizada

A luz que vibra nun único plano. A luz normal non é polarizada pois vibra en todas direccións. As abellas detectan este tipo de luz cando a luz solar non se pode ver directamente e se polariza polo efecto de pequenas partículas atmosféricas en suspensión; por exemplo, con néboa.

Así mesmo, os abázcaros posúen antenas moi melloradas, con case dez veces máis placas sensívtivas que as obreiras, e teñen moita máis capacidade que as femias de captar, nos ollos compostos, o plano de vibración da luz polarizada. Estas claras vantaxes nos seus órganos sensoriais indican a gran transcendencia que os machos teñen para a colonia, especialmente no referente á súa tarefa reprodutiva.

Nº de omatidios segundo a caste de abella

Mestra	4.000 a 4.500
Obreira	6.000 a 6.500
Abázcaro	12.500 a 13.000

Os órganos do aparato reprodutor do abázcaro sitúanse no interior do abdome. Fórmalo dous testículos, que derraman o semente en senllas vesículas seminais, máis dúas glándulas produtoras do *mucus*, que protexerá os espermatozoides. Estes órganos verten o seu contido a un conduto exaculador que remata nun falo interno denominado *endofalo* ou órgano copulador. Durante o voo de fecundación todas estas vísceras saen en eversión (coma volteando unha luva) do abdome do macho, o que lle provoca a morte ao se esgazar por quedar enganchadas nos xenitais da mestra.

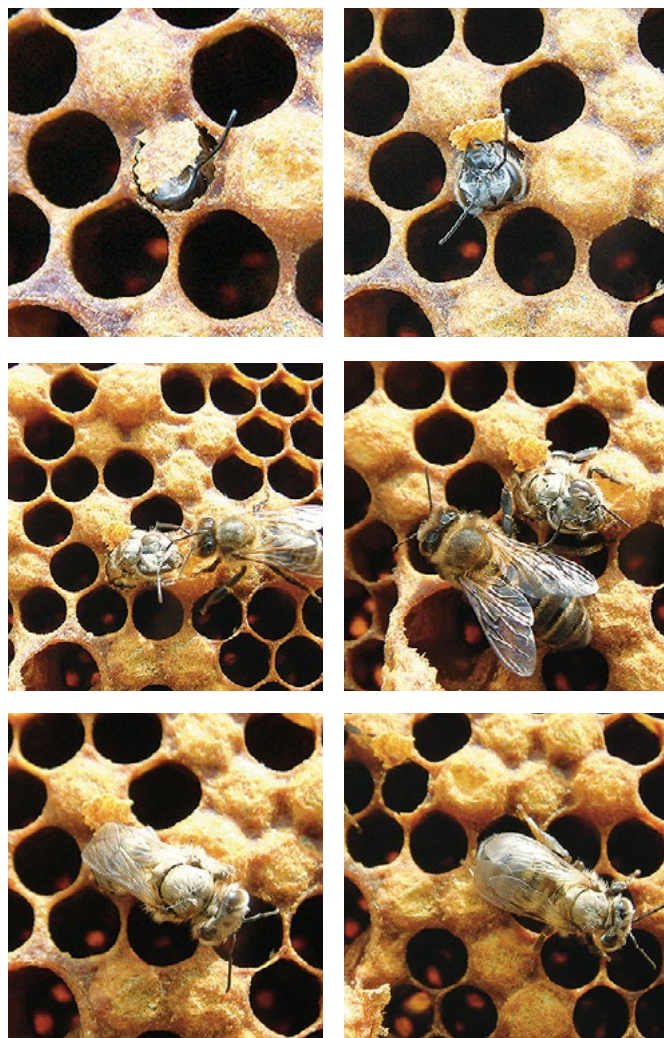
Os abázcaros adoitan facer os seus primeiros voos de orientación e de limpeza (defecar) logo de 10-12 días de nacer, bastante antes que as obreiras. Estímase que son capaces de voar ata quince quilómetros en busca das áreas de fecundación na periferia da súa colonia, co que a distancia final de desprazamento pode ser moi superior (30-50 km); debido a que teñen liberdade para descansar en calquera colonia que atopen no camiño e proseguir despois a viaxe.

Poden clasificarse como abellas de estación, debido a que unicamente aparecen na primavera e no verán para copular coas virxes. Teñen unha vida media de 2-3 meses, que comprende unha etapa de madurez sexual de 2-3 semanas. Traxicamente a súa existencia adoita rematar de xeito violento, ben no acto da fecundación, co desgarrado do aparato reprodutivo e as hemorrxias posteriores, ou ben coincidindo co remate das floracións e a chegada dos primeiros fríos de final do verán. Nese momento son sacrificados ou expulsados do niño polas obreiras, no decurso dun fenómeno de exterminio masivo denominado *matanza de machos*.

Para o criador que queira favorecer a boa reprodución apícola é importante coidar que na contorna dos seus apiarios exista unha abundante cantidade de abázcaros de calidade en plena madurez sexual, e recorrerá a crialos de ser preciso [ver capítulo 12.2].



Matanza de machos



Secuencia do nacemento dunha obreira

AS OBREIRAS

Son femias estériles. A pesar diso, en determinadas circunstancias de ausencia da nai, poden chegar a poñer óvulos dos que só nacerán machos. A duración da súa vida depende da época do ano na que se desenvolvan: un mes e medio en verán e ata sete meses en inverno. Normalmente morren de desgaste e esgotamento tras a súa incesante actividade na colonia.

Durante as tres primeiras semanas de vida catalóganse como abellas de interior, xa que realizan traballos dentro do niño, tales como limpadoras, nutrices e cereiras. Estas abellas de interior aínda non



Abella obreira

están ben maduras no referente ao exoesqueleto quitinoso, as ás, o aparato defensivo..., polo que case non voan nin pican, ademais de moverse máis lentamente que as outras obreiras completamente desenvolvidas.

A partir deses vinte primeiros días denomínanse *abellas de exterior*, *colleiteiras* ou *carrexadoras*. Atrófiánselles as glándulas cereiras e as glándulas produtoras de xelea. Comezan a voar en grupos pola contorna da colmea e pasan a realizar labores de defensa ou de recolección de própole, auga e alimentos ata o momento da morte. Nesta etapa de exterior é común que se especialicen nalgún tipo de recolección concreta: néctar, própole, pole, auga...

Existen dúas destas tarefas que teñen especial relevancia no manexo reprodutivo que imos analizar nos seguintes capítulos: a elaboración de xelea real e a produción de cera.

PRODUCCIÓN DE XELEA

Malia ser ocasionalmente consumida polas abellas adultas, a xelea real constitúe o alimento básico das larvas de obreiras e abázcáros durante os primeiros días de vida e o único alimento das larvas das raíñas durante todo o seu desenvolvemento.

Para o apicultor criador é de sumo interese que as glándulas produtoras de xelea estean sempre en plena facultade de funcionamento. A calidade da cría en xeral, e particularmente das mestras que se van obter, depende fundamentalmente disto. Conseguir un control efectivo sobre esta subministración é un dos piares das técnicas de crianza das mestras [ver capítulo 11.3].



Raíña virxe comendo restos de xelea do mestreiro no que naceu

Reloxo biolóxico das abellas

Ata hai pouco considerábase que as diferentes tarefas desenvolvidas polas obreiras durante a vida están directamente ligadas á idade. Deste xeito deberían comezar coa limpeza de alvéolos ao pouco de nacer e ir pasando polas sucesivas funcións de cereiras, ventiladoras, calefactoras, gardiás, carrexadoras, exploradoras..., segundo transcorran os días. Sempre na mesma orde e obedecendo ás modificacións fisiolóxicas propias dun ciclo vital estándar.

Porén, na actualidade acéptase que estas tarefas non están tan estritamente ligadas a un reloxo biolóxico. O seu desempeño é bastante elástico e totalmente adaptable ás necesidades puntuais da colonia, independentemente da idade real da abella.

Deste xeito, as obreiras presentan a curiosa capacidade de adiantar ou atrasar o seu propio cronómetro interno, e envellecen ou rexuvenecen para ser capaces de desenvolver funcións que teoricamente non poderían cumprir debido á súa idade cronolóxica.

Por exemplo, por requirimento dunha necesidade especial, as obreiras que xa esgotaron o período de produción de xelea real ou de cera poden volver producilas reactivando as glándulas hipofarínxeas e cereiras. Da mesma maneira, obreiras moi novas poden reducir considerablemente o período de abellas de interior e iniciar a colleita no exterior días antes do que sería habitual.

Caso á parte son as funcións desenvolvidas polas obreiras de inverno (*abellas diutinas*), en comparación coas que clasicamente executan as abellas da época cálida. As diutinas, cargadas de viteloxenina (proteína sanguínea), son capaces de manter un estraño nivel de xuventude durante os longos meses de inverno e activarse para calquera tarefa necesaria para a colonia.

A xelea é un alimento formado por proteína de alto valor. Prodúcena maioritariamente as obreiras de entre cinco e quince días de idade a partir da inxestión de pole, tamén moi rico en proteínas. Ao producírenas, as obreiras sofren bastante desgaste pois minguan a reserva de corpos graxos e acurtan o ciclo de vida en varios días.

Está principalmente composta dunha mestura de secrecións de dous tipos de glándulas: as mandibulares (secreción branca) e as hipofarínxeas (secreción transparente). Outras glándulas tamén interveñen en menor medida.

Observouse que nas abellas de inverno estas glándulas se inactivan co frío invernal. Logo, co aumento da temperatura en primavera, recupérase pouco a pouco a produción, polo que a primeira xelea producida no ano resulta de menor calidade que a producida máis tarde.

As altas temperaturas do verán tamén minguan a calidade, porque aumentan o proceso de envellecemento desta secreción. Asemade, convén considerar que canta máis idade ten unha obreira, menor capacidade de produción teñen as súas glándulas hipofarínxeas.

Para ser exactos, máis que de xelea, deberíamos falar de xeleas, pois non existe un tipo de xelea estándar dentro da mesma colonia. Segundo a caste de abella á que pertenza a larva e segundo a súa idade vai variar a composición da xelea subministrada. Deste xeito, as larvas de mestra recibirán nos primeiros días unha xelea branca, con máis alto contido en secreción mandibular e de aspecto máis espeso, leitoso e opaco. Mentres ás larvas de obreira chegará un produto máis abondoso na secreción transparente ou hipofarínxea, cun aspecto máis claro e acuoso

durante os tres primeiros días e cun ton amarelento, por conter pole, o tempo restante. En consecuencia, pódese falar dunha xelea destinada ás mestras, case branca, e doutra máis preparada para obreiras e machos, bastante transparente ao principio e logo cun compoñente amarelo.

Con todo, os efectos destas diferenzas de dieta non se manifestan nas larvas ata que cumpren 1,5-3 días de idade. Así, as larvas das obreiras menores desta idade trasladadas a mestreiros cambian a súa evolución e transfórmanse en raíñas. Igualmente, as larvas menores desa idade extraídas de realeiras dan lugar a obreiras.

PRODUCCIÓN DE CERA

Outra das funcións destacables das obreiras é a súa capacidade de producir cera. A cera é un produto que as abellas non recollen do exterior, senón que o autofabrican mediante unhas glándulas excretoras que se activan en circunstancias puntuais.

Xeralmente, estas glándulas funcionan entre os días dez e dezaioito de vida das obreiras, para logo encollerse e desactivarse. Na evolución normal dunha colonia o máis común é que a cera se produza despois da xelea real, xa que as abellas de interior comezan a elaborala no momento en que a segregación de xelea diminúe.

As glándulas cereiras rematan nunhas saídas denominadas *espellos da cera*, que se sitúan entre o cuarto e o sétimo esternitos (parte ventral dos aneis abdominais). Son recoñecibles por presentar unha zona de cor máis clara.



Tipos de xeleas para o primeiro alimento das larvas

A cera sae por estes oito espellos en forma líquida, para logo solidificar en escamas transparentes ao arrefriar. Producila require un gran consumo de pole e mel por parte das obreiras. Calcúlase que son necesarios 10-12 kg de mel para elaborar un quilo de cera e que cen gramos desta substancia conteñen máis de cen mil escamas, as necesarias para fabricar as máis de seis mil celas, que son as que adoita ter un panal Langstroth.

Cadeas de cera

Tanto para a construción dos panais como para completar os mestreiros nos cadros técnicos dedicados á cría de raíñas [ver capítulo 11.2], as abellas cereiras seguen o protocolo de engancharse unhas a outras formando unha especie de acio chamado *cadea de cera*.

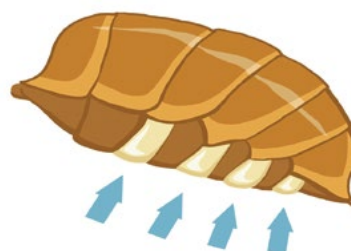
Ao constituír as cadeas de cera é obvio que as obreiras necesitan espazo por baixo delas para colgarse e marcar a vertical, polo que o criador coidará de deixar nestes cadros técnicos o suficiente oco como para facilitar este comportamento.

Para que se produza a suficiente secreción de cera, a temperatura nestas cadeas ten que ser alta (entre 33 e 36 °C), polo que as obreiras adoitan aproveitar a concentración de poboación nas noites para fabricala. Tamén ten unha grande incidencia a taxa de feromona real que haxa no niño. Cunha taxa alta as abellas obrarán cera moito máis axiña que se é baixa ou non hai raíña.



Cera de opérculos

Normalmente, unha colonia unicamente elabora cera nun período estacional concreto (de primavera a mediados de verán), que coincide cunha etapa de vigor xeral, calor, densidade de abellas novas e boa entrada de alimento; polo que en tempo frío e sen motivación para medrar non se produce cera nova.



Glándulas cereiras das obreiras

1.2.- METAMORFOSE DA CRÍA

O proceso de metamorfose dende ovo ata imago segue unha liña común para as tres castes de abellas. Cando unha mestra deposita un ovo, sempre o deixa adherido sobre o fondo do alvéolo pola súa parte máis estreita, grazas a unha substancia xelatinosa que o envolve. A abella nai pono sempre en sentido paralelo ás paredes da cela, pero a forza da gravidade encárgase de deitalo pouco a pouco ata o momento da eclosión.

Este fenómeno de inclinación axúdanos a avaliar, nun golpe de vista mais con bastante exactitude, a idade en días dos ovos do macho e a obreira. Un ovo perpendicular ao fondo da celiña indicará ata un día de idade, se aparece oblicuo terá entre un e dous, e deitado sobre o fondo da cela sinala que está próximo a cumprir os tres días de vida.

No momento en que o ovo aparece deitado sobre o fondo da cela a súa casca pasa a ser case transparente e as nutri-

Metamorfose

Serie de cambios morfolóxicos que sofre un animal durante o proceso biolóxico que vai da eclosión do ovo ata o completo desenvolvemento adulto. Dáse na abella e na maioría dos insectos.

O proceso comeza co ovo, do que nace unha larva que medra rapidamente ata pasar á seguinte fase de pupa ou ninfa. Nesta etapa a cría fía un casullo no que se encerra e dentro do cal padece unha fonda transformación física, que remata co nacemento da imago (insecto adulto).

ces depositan unhas pinguiñas de xelea ao seu carón. Este contacto co alimento é necesario para que a larva que está no interior chegue a rachar as paredes e naza.



Metamorfose da cría

Nos primeiros momentos tras o nacemento, a larva é tan cativa que custa distinguila no medio da xelea que a rodea. A súa principal ocupación é comer. De feito, o seu estómago é tan grande que ocupa practicamente todo o corpo. A medida que medra, a larva vai curvándose ata que aos seis días da posta contactan os dous extremos do seu corpo. Sempre adopta esta postura en forma de letra C, e mantena mentres medra. Finalmente, cando o seu corpo xa non cabe engurrado, enderéitase ao longo da celiña para tecer un casullo de seda e poder metamorfosearse en ninfa baixo un selo poroso de cera.

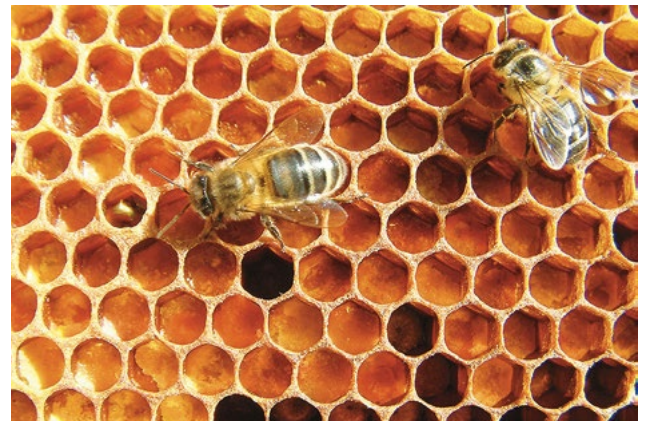
As obreiras nutrices alimentan as pequenas eirugas continuamente, unha vez cada hora se son obreiras e doce veces por hora se son raíñas. Este alimento tamén vai cambiando de composición ao tempo que a cría muda de tamaño. Para as obreiras e os abázcáros comeza como xelea real espesa para pasar logo a xelea máis líquida e rematar sendo unha papa a base de pan de abella.

Pan de abella

As obreiras almacenan o pole recollido no campo (pole corbicular) nos alvéolos situados na periferia da cría. Coa súa cabeza compactan cada unha das boliñas e engádenlle unha pequena capa de mel sen madurar, introducen así sucesivas cargas de pole ata encher toda a celda. Como consecuencia deste ensilado o pole sofre unha fermentación acidoláctica que supostamente aumenta a súa riqueza en proteínas e o fai máis dixerible.

Este pole transformado coñécese como *pan de abellas*. A colonia destínoa principalmente á alimentación da cría e das abellas máis novas. Estas abellas de interior utilízano como materia prima para a produción de xelea real. Ademais, ao engadirlle mel e auga, elaboran con el unha papa alimenticia que proporcionan ás larvas de máis idade, próximas ao operculado.

É importante para o criador coñecer este mecanismo de cambio constante na composición do alimento da cría, especialmente no caso da femia, para elixir correctamente as larvas que se van utilizar nos procesos de obtención de raíñas.



O pole é esencial para que as nutrices produzan xelea real

DE GATO A ELEFANTE

A quen non asombraría ver medrar un animal dende o tamaño dun gato ata o dun elefante en tan só cinco días? Algo similar é o que sucede día a día no escuro interior dos favos da colonia de abellas.

Dende que o ovo eclosiona para dar lugar a unha diminuta larviña, cun peso dunha décima de miligramo, transcorren de catro e medio a cinco días ata que esa mesma larva ocupa a totalidade do espazo da celda. Nese momento pesa máis de cento cincuenta miligramos. Aumenta mil cincocentas veces o seu peso inicial!

Este enorme aumento de tamaño é posible grazas á abundosa alimentación que continuamente están subministrando as nutrices. Unha pequena eiruga de obreira é alimentada unhas cento cincuenta veces dende que eclosiona o ovo ata a operculación, pero se a larva é de raíña a cantidade de visitas para nutrila aumentan a mil oitocen-



Larvas de abella case completamente desenvolvidas

tas veces; moito máis do que realmente necesita. Este é o motivo polo que os mestreiros, tras o nacemento da virxe, acumulan restos de xelea sobrante.

Despois de que se completa a etapa de larva, a cría da abella pasa a converterse en ninfa, e entra así no seu último período de metamorfose antes do nacemento. Tras nove días da posta do ovo, as obreiras operculan a cela totalmente ocupada pola larva engurrada sobre si mesma. Este opérculo, contrariamente aos que cobren o mel, non é de cera pura, senón que contén sedas do fiado dos casullos para facelo transpirable e que a ninfa reciba osíxeno.

Tras fiar o casullo a pupa permanece inmóbil. Iníciase un período de descanso no que non consome alimento e durante o que atravesará tres fases seguidas de cambios. O corpo divídese claramente en tres partes e van aparecendo os ollos, as patas, as ás..., ata que se presenta a fi-

gura dunha abella perfecta mais en cor branca. Logo, en cuestión de moi poucos días madurará completamente e dará lugar a unha nova abella, que para ver a luz terá que roer o opérculo dende o interior do alvéolo.

Época crítica do mestreiro

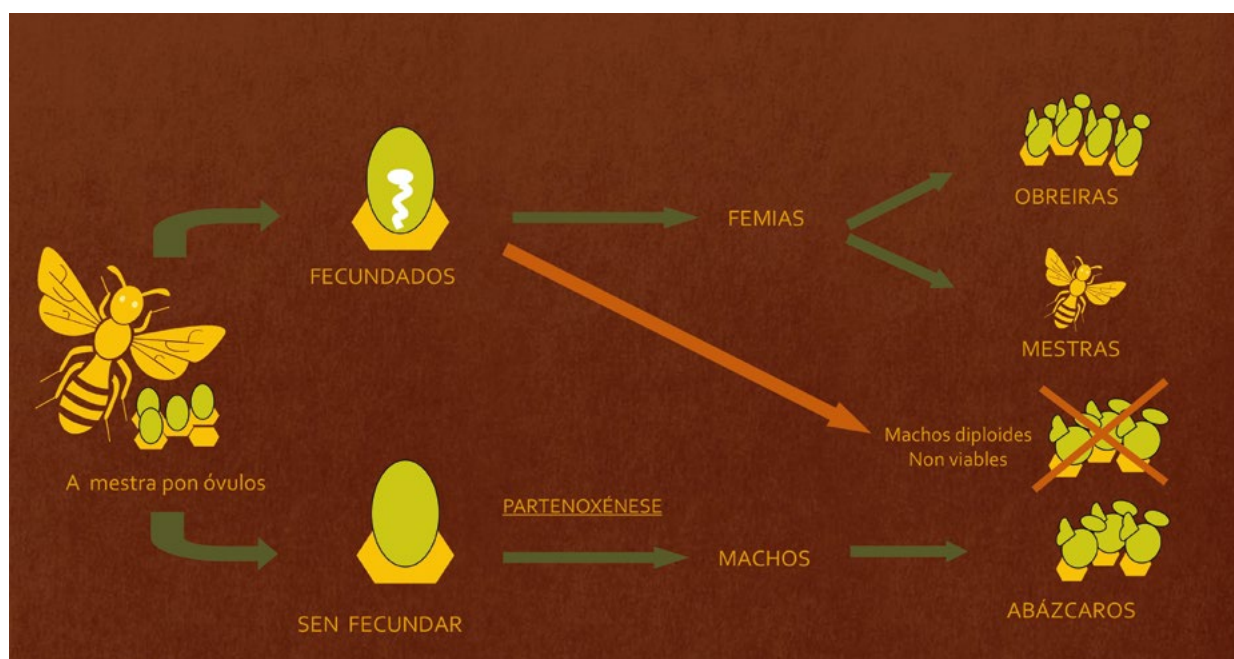
Cando a ninfa real fia o seu casullo dentro do mestreiro, queda suspendida por unhas cantas fías na base da cela. Este proceso, que se prolonga dende o operculado ata dous días antes do nacemento, coñécese como *época crítica*.

Mentres dura esta fase, a cría de raíña é especialmente sensible a golpes, movementos bruscos ou cambios repentinos de humidade ou temperatura; polo que o criador debe tratar de evitar manipulacións durante esta etapa.

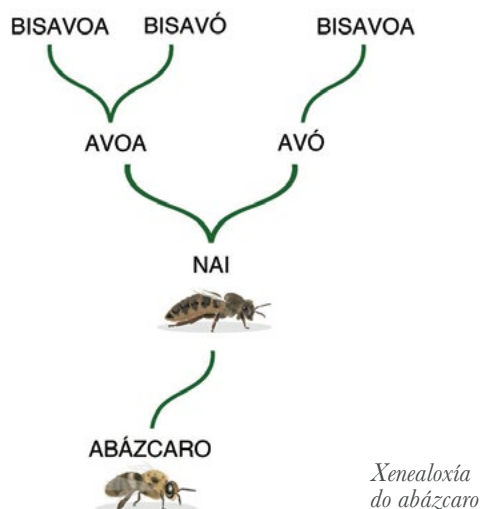
XENEALOXÍA DAS CASTES

Unha raíña fértil ten capacidade para ovopositar tanto óvulos fecundados como sen fecundar. Dos fecundados normalmente nacen femias que terán dimorfismo a obreiras ou a mestras dependendo dos coidados e, sobre todo, do tipo de alimentación que reciban.

Excepcionalmente dáse o caso de que dalgúns óvulos fecundados tamén nacen abázcaros. Pero sempre serán di-



Xenealoxia das castes de abellas



ploides e polo tanto inviables. Os óvulos sen fecundar son os que orixinan individuos machos debido ao asombroso fenómeno da partenoxénese [ver capítulo 2.2].

Idade da larva

A idade da larva compútase dende a eclosión do ovo, non dende a súa postura. Deste xeito, cando falamos dunha larva de dous días ou dunha cría de dous días de idade larval, temos que sumar outros tres días que supón o período de ovo, para saber así que a cría ten en realidade $2 + 3 = 5$ días de vida como individuo, contados dende a posta do ovo.

CALENDARIO DA METAMORFOSE

Observando o calendario de metamorfose das castes de abellas pódese ver que a alimentación e os coidados son críticos nos primeiros tres días de vida da larva. Durante este período a nutrición baséase exclusivamente en xelea, da que sabemos que varía na súa composición a medida que transcorren as horas.

A xelea que reciben as larvas destinadas a ser mestras é máis pura e claramente distinta á do resto das abellas, pois existe nela un compoñente diferenciador, a proteína roialactina (tamén chamada *57-kDa* polo seu peso molecular). Esta proteína específica é fundamental para a formación da larva real, xa que facilita o completo desenvolvemento dos ovários, acurta o período total de metamorfose e dota a imago dun maior tamaño corporal.

Na columna do cadro correspondente á larva detállase o tipo de alimentación recibida en cada tipo de caste. Resáltase cun círculo a larva neutra de obreira de vinte e catro horas. Ter ben claro este calendario de desenvolvemento é un dos alicerces da crianza das abellas mestras, debido a que a inmensa maioría dos métodos se basean no manexo destas larvas dun día de vida.

Convén considerar que as datas especificadas no cadro están estandarizadas para unha situación ideal e que poden atrasarse en horas ou incluso en días se arrefría o tempo, hai deficiencias nutricionais ou se non existe suficiente número de obreiras como para cubrir ben a cría.

CRÍA ABERTA		OPERCULADO	NACEMENTO	MADUREZ
OVO	LARVA	NINFA	ADULTO	IDADE CELO
ABÁZCAROS				
3 días	6,5 días 3 días xelea 3,5 días papa	14,5 días	24 días	Do día 15 ao 45
OBREIRAS				
3 días	6 días 3 días xelea 3 días papa 24 h larva neutra	12 días	21 días	Só sen raíña
RAÍÑAS				
3 días	5,5 días Sempre xelea	7,5 días	16 días	Do día 5 ao 30

Calendario de metamorfose e celo das castes de abella

Larva neutra

A materia prima básica de calquera criador son as larvas da obreira previamente seleccionadas, xa que a partir delas intentará criar abellas mestras que satisfagan as súas expectativas. Aplicará todo o seu saber e bo facer para que un individuo destinado a ser femia infértil cambie e se transforme na perfecta nai dunha colonia de abellas.

Pero para esta encomenda é fundamental contar coas larvas máis apropiadas, aquelas que están nun tempo biolóxico o suficientemente indefinido como para considerarse larvas neutras.

Entendemos por *larva neutra* a larva de abella femia con plena posibilidade de evolucionar a obreira ou a mestra. Este individuo presentará un ou outro dimorfismo corporal (formas anatómicas diferentes) segundo o tipo de nutrición e atencións que reciba.

Ata un día e medio de vida (trinta e seis horas) calquera larva de femia é cento por cento neutra, isto é, que ten potencialidade para evolucionar plenamente a obreira ou a mestra.

A partir desa idade comeza un período máis ou menos indefinido, que chega ata os tres días ou setenta e dúas horas, no cal se mantén unha neutralidade relativa para o dimorfismo. Nesta etapa as larvas de obreira que se alimentan como mestras evolucionan a un tipo de abellas raíña cada vez máis parecidas ás obreiras (*pseudorraíñas*) e con menos características de auténticas mestras. O mesmo sucede coas larvas de raíña alimentadas como obreiras.

Logo destas setenta e dúas horas pérdese a potencialidade. O dimorfismo xa non é posible e cada tipo de larva presenta unha clara diferenciación cara á obreira ou cara á mestra, segundo o tratamento nutricional que recibise.

Neste sentido existe un acordo tácito entre os criadores de buscar plenas garantías na calidade biolóxica das mestras criadas, ao traballaren con larvas de obreira de 6-24 horas de vida como referencia estandarizada.

Só este rango de idade asegura o manexo de larvas enteiramente neutras, que ben controladas pasarán a converterse en abellas nai perfectamente definidas.

1.3.- CICLO ANUAL DA COLONIA

Sabemos que a actividade dunha colonia de abellas flutúa enormemente ao longo do ano. Persoalmente adoito imaxinalas como unha especie de bóla flutuante, capaz de medrar ou encoller segundo os requirimentos do medio. De feito, se fôsemos capaces de observar calquera colonia sen a interferencia das paredes da colmea e da estrutura de bastidores e ceras, o que veríamos sería un redondeado acio de insectos amoreados; tal e como as vemos cando forman un enxame natural no exterior.

Esta comparanza cunha bóla capaz de dilatarse e contraerse sêrvenos para entender moi graficamente o seu ciclo anual e as demandas que sucesivamente nos vai facendo aos seus coidadores.



Acio de abellas

FÁBRICA DE ABELLAS E FÁBRICA DE MEL

O acio de abellas expándese na primavera a partir do núcleo compacto que formaron no inverno. A calor fai aumentar a actividade de preparación do niño, hai voos de limpeza, comeza a entrar néctar e pole, a nai dilata o abdome e inicia unha incesante fase de posta. Tal como describiu o divulgador apícola francés Pierre Jean-Prost, a colmea transfórmase nunha auténtica «fábrica de abellas» de cara ás grandes meladas que se aveciñan.

Neste período a cría é a protagonista (ollo cos excluidores de mestras, que a limitan). O incremento de poboación leva a un rápido aumento do volume da bóla de abellas, que frecuentemente se dividirá en dúas partes mediante a enxamía. A primavera é a época de máximo traballo para os criadores.

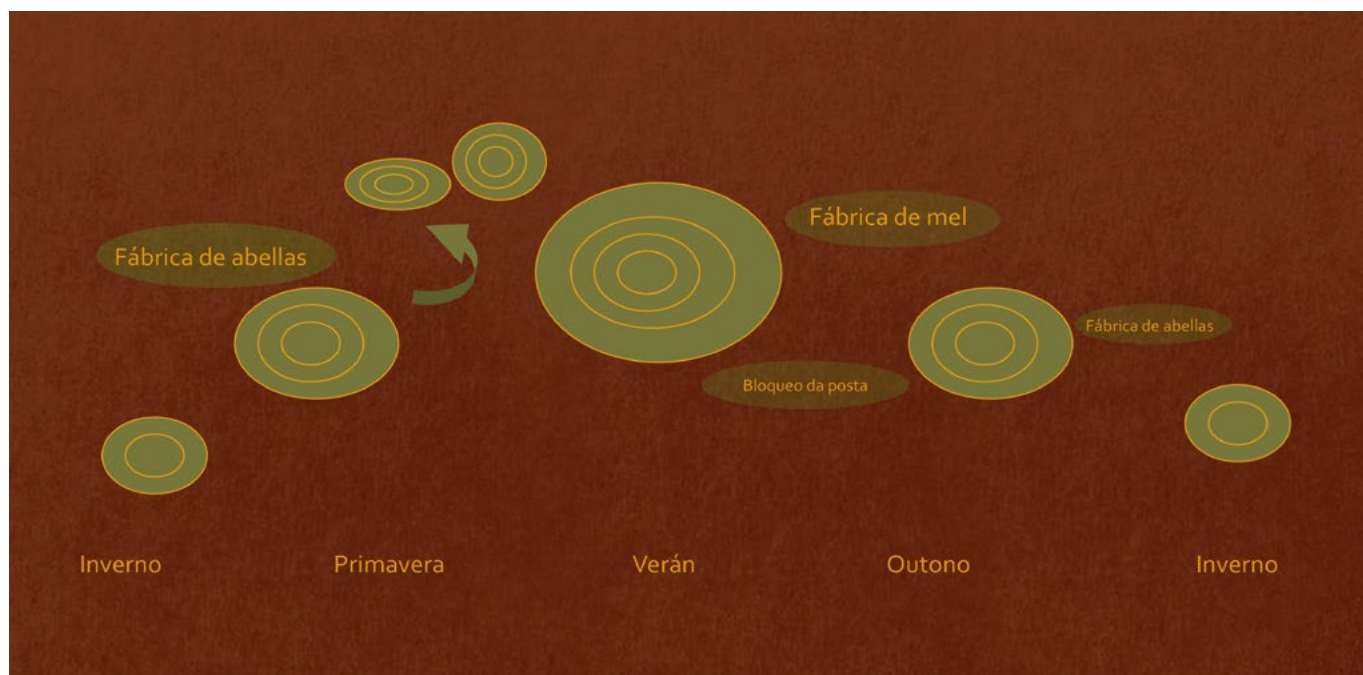
Posteriormente, no verán, a esfera das abellas chega á súa máxima expansión. A fábrica de abellas descrita por Prost desaparece e transfórmase nunha fábrica de mel.

O momento clave deste cambio de opción (de abellas a mel) está no bloqueo natural da postura. Este fenómeno sucede cando as obreiras colleiteiras enchen de mel os alvéolos do niño que ata ese instante estaban destinados a albergar cría. Deste modo tan gráfico, colocando no centro da súa vivenda o que máis lles interesa en cada momento, sinalan ao apicultor cales son as súas preferencias.

Durante este bloqueo da posta a nai colle unhas pequenas vacacións estivais e diminúe drasticamente a ovoposición, que nalgúns casos chega a suspenderse brevemente. Mentres, o resto da poboación, apoiándose no máximo número de individuos que a colonia alcanza na tempada, dedícase a realizar o groso da colleita. Tamén é normal constatar a ausencia de cría motivada polo recambio espontáneo da mestra.

Coa aparición dos primeiros fríos de final do verán e coa chegada do outono, a pelota que forma a colonia contráese de modo inverso a como o fixo para medrar na primavera. Malia que visualmente non cheguemos a captalo, nesta época dáse un importantísimo cambio na poboación. A renovación das obreiras vellas por outras novas é constante. De feito, durante un breve lapso, prodúcese un rexurdimento provisional da fábrica das abellas pechada ao remate da primavera. Fórmase así a masa de obreiras de inverno, de longa duración (*diutinas*), que son de vital importancia para atravesar con éxito a época fría e remontar ata a seguinte primavera.

Xa de cara ao inverno, tras a matanza dos machos, o volume da colonia inicia un rápido descenso e encóllese ata o mínimo posible. A posta diminúe grandemente ou desaparece de todo, créase a piña invernal para manter a temperatura por tremor e as abellas superpóñense en capas organizadas que se alternan para repeler o frío. A nosa superfamilia recomeza outro ciclo.



Evolución anual do acio de abellas

1.4.- FEROMONAS

As feromonas son substancias químicas, de natureza hormonal, que os individuos producen para transmitir sinais (reaccións, comportamentos, modificacións...) a outros seres vivos, frecuentemente da súa mesma especie.

Trofalaxia

É un tipo de comunicación propia das abellas e doutros insectos sociais, como as formigas.

Consiste no intercambio boca a boca de alimento predixido, normalmente acompañado de contactos de antenas que facilitan a repartición de olores e feromonas con códigos específicos.

Nas abellas orixínanse normalmente en glándulas específicas. Para expandilas utilizan tres posibles vías de dispersión, sendo posible empregar varias ao tempo ao non ser excluíntes entre elas. A saber:

- Expansión aérea ou por impregnación das superficies, a través do olfacto. Expansión por contactos corporais diversos, especialmente coas antenas.
- Expansión por contactos corporais diversos, especialmente coas antenas.
- Expansión por contactos corporais diversos, especialmente coas antenas.
- Expansión oral, mediante trofalaxia.



Trofalaxia entre obreiras

Pódese dicir que as feromonas son as auténticas responsables de marcar toda a actividade e o comportamento da colonia. Funcionan de forma similar a como funciona o sistema hormonal no corpo humano. Regularn todas e cada unha das accións das abellas (fabricar as ceras, recoller o pole, atacar un inimigo, construír os mesteiros...), polo que entender o seu funcionamento é un labor básico do apicultor.

FEROMONAS DA MESTRA

A principal produtora de feromonas na colonia é a abella nai. Mediante estas substancias consegue regular case todas as actividades do grupo. Excreta especialmente a denominada *substancia da mestra* ou *feromona mandibular da raíña* (QMP, iniciais en inglés) a través da glándula mandibular. Esta feromona contén basicamente ácidos graxos e substancias aromáticas.

O principal compoñente é un ácido graxo non saturado (9-AOD ou 9 ácido-oxo-2-trans-decenóico) que é moi estable e pouco volátil, polo que segue activo no cadáver dunha mestra, incluso horas despois de morta.

Os efectos máis salientables desta feromona son: sensación de pertencer ao mesmo grupo, inactividade dos ovarios das obreiras, inhibición de construción das celas reais e atractivo sexual para os machos nos voos de apareamento.

A substancia mandibular da raíña é recollida polas nutrices que forman o cortexo real ao redor dela e posteriormente esténdese ao resto da colonia mediante trofalaxia, durante un lapso aproximado de 30-60 minutos (tempo mínimo para que unha colonia se sinta orfa). A diminución do nivel desta feromona no corpo das obreiras é unha das causas que orixina a enxamía.

A mera presenza desta substancia tranquiliza e atrae as obreiras, sen importar demasiado que sexa ou non da súa propia mestra. Así, ao situar unha colonia con nai próxima a outra orfa, obsérvase como algunhas das obreiras desta última abandonan o seu fogar e trasládanse ao da colonia con nai.



Obreiras recollendo feromonas excretadas pola abella nai

Nas visitas ás alvarizas teño comprobado a curiosa atracción que sobre as obreiras exercen os émbolos marcadores utilizados habitualmente para a marcaxe das mestras, especialmente os máis vellos e desgastados. É moi frecuente que tras utilizalos en varias marcaxes continuadas aparezan rodeados dunha multitude de obreiras, malia estar baleiros, atraídas olfactivamente polas feromonas que as raíñas encerradas foron depositando.

Durante a etapa de celo a mestra produce ademais feromonas sexuais para atraer os machos no decurso dos voos de apareamento. Tamén desprende a QRP, ou feromona do séquito da mestra, que incita as obreiras a atender e lamber o corpo da nai e colabora a inhibir os ovarios das obreiras.

Destaca igualmente a feromona das glándulas tarsais, que expande co simple feito de camiñar sobre os favos. Ten como principal efecto activar a preparación dos alvéolos para a posta e evitar a construción de mestreiros.

Canta máis taxa de feromona produce a mestra, máis capacidade de posta terá. Sábese que as nais máis vellas producen menos feromonas que as máis novas, tamén que as raíñas abazcareiras, ou as que permanecen virxes sen ovopositar, liberan bastante menos feromonas que as ben fecundadas. Igual que unha mestra inseminada, que as segregará en menor medida que outra apareada naturalmente.

As raíñas virxes tamén desprenden unha feromona específica nas súas feces, que serve para rebaixar a agresividade que as obreiras poden mostrar cara a elas no momento do nacemento ou cando a obrigan a aparearse.

FEROMONAS DAS OBREIRAS

As obreiras, igual que a mestra, producen feromonas que utilizan para comunicarse entre elas ou con outros individuos. A máis coñecida é a de orientación, liberada pola glándula de Nasanov, situada no terguito do sétimo anel, case no remate do abdome. Distribúena ao elevar o abdome mentres baten as ás. O seu principal compoñente é o xeraniol.

A colonia sèrvese desta feromona para varios usos. Por exemplo, guiar as abellas que se perden nos primeiros voos de orientación, marcar flores xa visitadas, formar un acio, sinalar lugares onde abeberar auga ou indicar o lugar de reunión ás compoñentes dun enxame migrante (comportamento coñecido como *facer a chamada*).

Asociada a esta feromona, pero actuando en distancias máis curtas, tamén está a distribuída polas glándulas tarsianas das obreiras. É similar á producida pola mestra e cumpre basicamente a función de sinalar a porta de entrada á vivenda. Sospéitase que se produce nas glándulas de Arnhart, localizadas nos tarsos.



Raíña virxe



Obreira activando a glándula de Nassanov

para estimular o operculado dos alvéolos nos que se aloxan. Ao dispersalas transmiten ás obreiras a petición dun selo que ille a cela, condición necesaria para a boa marcha da metamorfose.

Esta mesma feromona do operculado é da que se serven as varroas foréticas (as que están sobre a abella adulta, en fase non reprodutiva) para escoller as celas de cría nas que reproducirse e o momento no que facelo.

Por outra parte, a cría máis nova produce a chamada *feromona da cría aberta* (en inglés *brood pheromone*, BP), constituída por unha decena de ácidos graxos. Esténdese pola poboación da colonia a partir das nutrices que alimentan as pequenas larvas. O seu principal obxectivo é que a colonia aumen-

te as atencións á propia descendencia, emulando a chamada que as crías fan ás nais noutras especies animais. Algo así como dicir: *mamá, recorda que estou aquí e aténdeme!*

Outro efecto paralelo que consegue a BP é o de colaborar na cohesión da colonia ao potenciar a feromona real ou substancia da mestra, pois considérase que ambas traballan en sinerxía. Tamén é significativo o seu efecto de estimular as obreiras carrexadoras para a colleita do pole.

Incluso o ovo acabado de poñer emite sinais químicos que as obreiras captan para distinguir se foi posto pola abella nai ou por obreiras poñedoras.

Pero, ademais da cría, a mestra e as obreiras, sábese que os abázcros tamén producen feromonas. Utilízanas para colaborar entre eles facendo grupos nas zonas de concentración de machos, coa finalidade de fecundar mellor as virxes.

FEROMONAS SINTÉTICAS

Actualmente varias destas feromonas máis relevantes sintetízanse no laboratorio e poden adquirirse para o seu uso no manexo apícola. Conséguese así que o abelleiro engane a colonia mediante a difusión de mensaxes que lle interesen a el.

Malia que o emprego de todos estes mensaxeiros químicos substitutivos vai en aumento por parte dos apicultores, considero que son ferramentas perfectamente prescin-

Outra feromona producida polas obreiras é a de alarma, que se libera nunhas glándulas próximas ao aguillón no momento anterior e posterior á picadura (glándulas de Koschevnikov), aínda que tamén poden difundila sen necesidade de aguilloar, abrindo a cámara do aguillón e batendo as ás. O seu principal compoñente é o isopentil acetato (IPA), tamén chamado *acetato de isopentilo* ou de *isoamilo*. A súa función é provocar un ataque defensivo e concentralo nun obxectivo determinado.

O efecto desta feromona explica por que cando recibimos unha picadura nun punto concreto é moi probable que se repitan varias aguilloadas máis no mesmo lugar. O fume utilizado polo abelleiro cumpre precisamente a finalidade (entre outras) de ocultar parcialmente o efecto desta feromona.

Máis feromonas espalladas polas obreiras son a das glándulas mandibulares, que tamén ten unha certa función de alarma e defensa. A dispersada durante a danza de sinalización de alimento, que fai aumentar as viaxes de carrexo. E a do oleato de etilo (EO), que difundida polas abellas colleiteiras atrasa o inicio da etapa de traballo exterior nas obreiras de interior recibidoras do néctar, e consegue que as abellas máis vellas controlen a cantidade efectiva de obreiras novas que debe existir na colonia.

OUTRAS FEROMONAS

Para non ser menos, a cría tamén libera as súas feromonas específicas. Por exemplo, as larvas máis vellas utilízanas

dibles para lograr unha boa práctica apícola. Non conseguen nada que non poidan facer os orixinais que copian: mestra, obreiras e cría en boas condicións.

Emulando mestras

Unha das feromonas sintéticas máis populares é a que imita a QMP da mestra, coñecida como *Pseudo Queen* ou *Bee Boost*. Adoita presentarse nuns tubos plásticos que se colocan no interior do niño e liberan lentamente o produto.

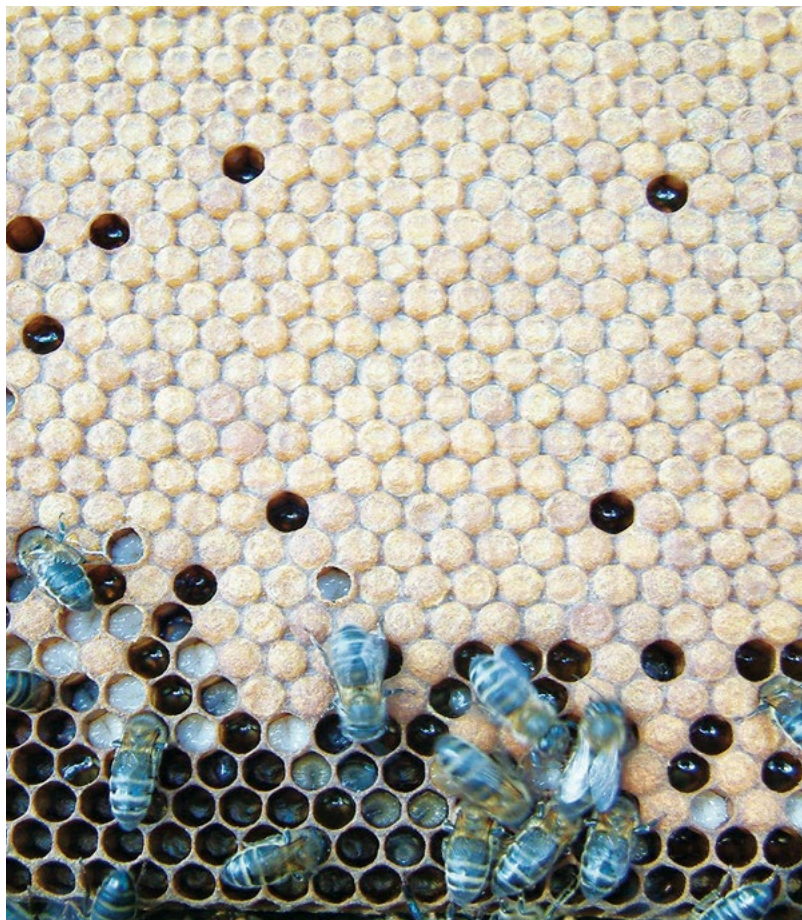
Emprégase como substitutivo dunha mestra poñedora, pero sempre de modo temporal, pois non está deseñado para usarse durante longas tempadas. Tamén pode usarse para apoiar a introdución de nais alleas, para a polinización con paquetes orfos, para evitar abandonos en núcleos de fecundación sen mestra, para impedir a aparición de obreiras poñedoras... Ao colocar estes soportes de QMP as obreiras percibirán a substancia liberada e sentirán como que hai unha mestra presente, malia que non sexa certo.

Imitando obreiras

Tamén existe oferta comercial dunha das máis populares feromonas emitidas polas obreiras. Concretamente a da orientación, excretada pola glándula de Nassanov e coñecida no mercado como *cazaenxames* ou *Swarm Catch*. Ofrécese dentro dunhas pequenas probetas plásticas que a conteñen e que non deben de abrirse para usala, pois a feromona libérase a través do plástico. Estes recipientes sitúanse no interior das colmeas con favos baleiros, distribuídas polos arredores dos apiarios para que os enxames acudan a elas.

Ademais do seu uso para atrapar enxames, poden utilizarse tamén para atraer as carrexadoras a certos lugares de preferencia sobre outros, por exemplo unha fonte de auga limpa antes que unha contaminada, para retirar abellas de melarías ou lugares onde poidan molestar, para asegurar o regreso das colleiteiras de colonias instaladas en invernadoiros...

Para a súa correcta conservación, tanto estes tubos como as tiras da feromona da mestra deben de manterse refrixados ata o seu uso. Se non se van utilizar inmediata-



A cría aberta tamén emite feromonas

mente poden durar varios meses no conxelador, pechados nunha bolsa hermética.

Copiando cría

A feromona de cría aberta (BP) é outra das feromonas que se prepara sinteticamente no laboratorio co nome comercial de *Super Boost*. Na súa composición inclúe unha decena de compoñentes non volátiles que están presentes na feromona natural.

Subminístrase para a venda no interior dunha bolsiña de polietileno permeable suxeita nun soporte plástico preparado para colgar entre os cadros da cámara de cría. As obreiras, despois de camiñar sobre este soporte e rozarse con el, estenden o produto por todo o niño.

Utilízase maioritariamente na apicultura profesional para conseguir incrementos na produción de pole e de mel a consecuencia dun aumento previo da cantidade de posta que produce esta feromona. Tamén pode ter usos similares aos da QMP da raíña.



CAPÍTULO 2

ALGO DE XENÉTICA



2.1.- DO MÁIS AO MENOS

A modo de notificación introdutoria pido especial paciencia e perseveranza ao lector á hora de ler este capítulo. Sei que para aqueles non iniciados no estudo da xenética pode resultar o suficientemente duro e fatigoso como para ter a tentación de abandonar a súa lectura e saltalo. Coido, non obstante, que resulta imprescindible para entender as bases da mellora selectiva do noso gando apícola que máis adiante estudaremos.

É indispensable que o criador teña ben asimilados os coñecementos máis básicos sobre xenética, para poder asentir así o manexo reprodutivo sobre principios científicos que orientarán firmemente as súas liñas de traballo.

Cultivar abellas seleccionadas supón buscar e manter colonias con características desexadas. Características moi difíciles de conquistar, xa que poden ser ou non transmisibles á descendencia. Ás veces estarán ligadas a outras non desexadas, poden presentarse unicamente nun subgrupo da colonia e non no resto, dependerán en maior ou menor grado do medio ambiente...

Todos este trazos baséanse en xenes cun código de funcionamento específico, en gran parte xa descifrado polos investigadores e que non debe ser alleo aos apicultores interesados na reprodución apícola.

Os seres vivos estamos formados por millares de elementos básicos que chamamos células. As células pódense clasificar en dous grupos: unhas son as somáticas ou corporais, que forman os tecidos e órganos do corpo; e outras son as sexuais, especializadas na reprodución.

Dentro do núcleo destas células están os cromosomas, compostos de ADN (ácido desoxirribonucleico) e proteínas. No interior deles existen unhas partículas que conteñen a información específica

que determina as características dun individuo. Son os xenes, considerados as unidades elementais da heranza xenética.

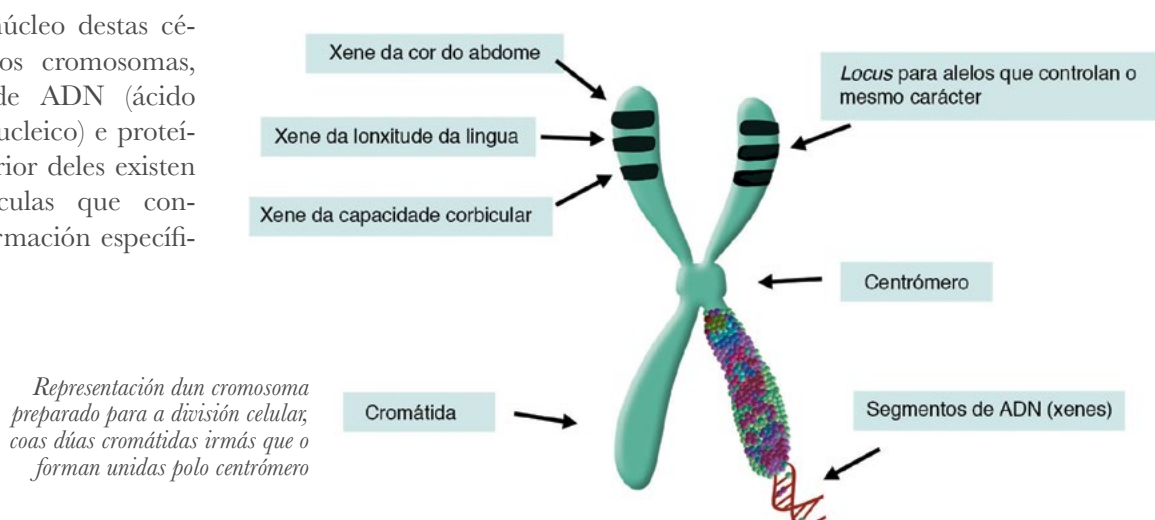
Os cromosomas vistos ao microscopio parecen estruturas en forma de nobelo, como bólas de fío enrolado pero todo desordenado. No momento da división da célula o ADN duplicase e os cromosomas concéntranse cambiando o seu aspecto. Nese momento semellan pequenos bastóns chamados cromátidas, que se emparellan en forma de aspa formando un par de cromátidas irmás. Únense por unha parte central máis densa, que se denomina centrómero. Porén, non todos os cromosomas presentan a mesma aparencia, diferenciándose na súa lonxitude e na posición do centrómero.

Dentro dos cromosomas, nas cromátidas, cada un dos xenes sitúase sempre nun lugar concreto como se tivese un sitio reservado en exclusiva. Ocupa unha posición física determinada chamada *locus*. Isto ocorre para todos os individuos dunha mesma especie.

Locus

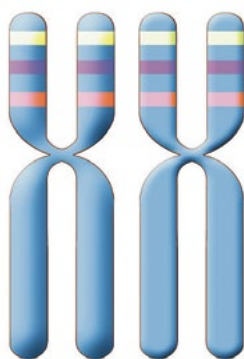
Lugar particular que ocupa cada xene ao longo dun cromosoma. Os xenes que teñen información para o mesmo carácter sitúanse no mesmo *locus*.

Cando se fala de *locus* en plural utilízase a palabra *loci*, pois noméanse en latín.



Os cromosomas funcionan por parellas. Para cada cromosoma cunha lonxitude e posición do centrómero determinada existe case sempre outro cromosoma idéntico, coa mesma forma e tamaño e tamén con xenes que teñen a mesma función. Denomínase cromosoma homólogo. É como unha copia ou clon co que formar un par para interactuar sempre xuntos. Un destes cromosomas homólogos é achegado pola nai e o outro polo pai, malia que isto unicamente sucede nas células das abellas femias (fillas de nai e pai) e non nas abellas machos (só fillas de nai).

Malia que dous cromosomas homólogos conteñen información para os mesmos caracteres, esa información non ten por que ser necesariamente a mesma. Un mesmo xene pode adoptar distintas formas para manifestar os diferentes códigos que porta. É dicir, non aparecerá sempre igual, pode presentar distintas alternativas (polimorfismo). Estas diferentes posibilidades de manifestación dun xene chámanse alelos.



Cromosomas homólogos (materno e paterno) cos mesmos loci para os alelos que controlan os mesmos caracteres

Cromosomas homólogos

Par de cromosomas equivalentes emparellados, herdados un do pai e outro da nai. Teñen a mesma secuencia de xenes, pero normalmente con alelos diferentes.

Alelo

Cada unha das distintas versións ou formas de manifestación que ten un xene. Nos cromosomas homólogos, cada par de alelos sitúanse nos mesmos lugares (*loci*).

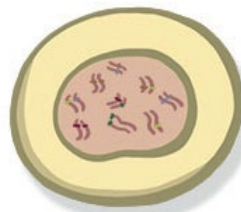
Controlan os mesmos caracteres, pero non sempre portan a mesma información. Por exemplo un alelo do cromosoma paterno pode portar información para que a cor do abdome da abella sexa gris mentres o seu homólogo materno leva códigos para que sexa amarela. Os dous alelos achegan regras para determinar a cor do abdome, malia que non as leven iguais.

Cada especie ten, en todas as súas células, un padrón de cromosomas constante e diferente a outras especies, é o que se coñece como cariotipo. Estes cromosomas son distintos entre eles e conforman entre todos as características dun individuo. A suma destes diferentes tipos de cromosomas chámase xogo cromosómico ou número cromosómico e represéntase coa letra n . Pero como nas células corporais os cromosomas adoitan estar emparellados (cromosomas homólogos), este xogo cromosómico aparece duplicado e represéntase como $2n$.

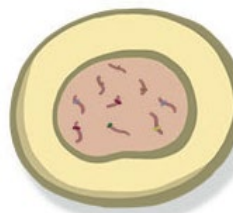
Xenoma

Totalidade dos xenes que hai nos cromosomas dun individuo. Todas as células somáticas dun organismo teñen o mesmo xenoma.

Por exemplo, os humanos temos corenta e seis cromosomas ($2n = 46$) dispostos en vinte tres pares, ou tamén pode dicirse que temos dous xogos de vinte tres cromosomas. Por outra banda as abellas teñen dous xogos de dezaseis cromosomas, trinta e dous en total ($2n = 32$), un xogo achegado pola mestra nai e outro polo abázcaro pai. Ao teren estes dous xogos de cromosomas homólogos (materno e paterno) nas súas células somáticas (non nas sexuais), tanto humanos como abellas clasifícanse como diploides ($2n$).



Célula somática. Ten dous xogos de cromosomas (diploide)



Célula sexual. Ten un xogo de cromosomas (haploide)

Pero isto sucede só nas abellas femias. Os machos teñen un único xogo de cromosomas nas células corporais (dezaseis cromosomas en total) procedente da súa nai. Falta o do pai; polo que se denominan haploides (n).



Número cromosómico en células haploides e diploides

Diploide

Individuo ou célula que ten dous xogos de cromosomas, un do pai e outro da nai. Representase con $2n$.

Haploide

Individuo ou célula que ten un só xogo de cromosomas procedente dun dos seus proxenitores. Representase con n .

As células sexuais ou gametos (óvulos e espermatozoides), ao contrario que as células corporais, sempre son haploides en todos os individuos, tanto machos como femias. A finalidade desta diferenza no número de cromosomas entre células somáticas e sexuais é permitir a unión de gametos de macho e femia sen que no embrión resultante varíe o número cromosómico da especie. No caso da abella: $16+16 = 32$ cromosomas.

2.2.- ORIGE DOS OVOS

Todas as abellas femias nacen a partir dun ovo ou cigoto, que xorde da unión dun gameto feminino cun gameto masculino. Dado que as características que presenten como insectos adultos van depender grandemente da xenética gardada nese cigoto é importante para o criador coñecer os mecanismos que determinan esta información xenética.

PARTENOXÉNESE

Non todos os individuos nacen dun ovo (óvulo fecundado). Tamén pode darse a reprodución a partir de óvulos non fecundados. Chámase partenoxénese e resulta típica nos himenópteros (insectos con catro ás membranosas) e nalgúns outras especies como peixes, ras, lagartas ou incluso nalgúns aves ou plantas.



A bolboreta xigante «*Acherontia atropos*» (esfinxe de caveira) pode reproducirse por partenoxénese

Partenoxénese

Modo de reprodución orixinada por óvulos sen fecundar. Moi típica nas abellas e no resto de insectos himenópteros.

Consiste na aparición dun embrión sen que se produza fertilización previa do óvulo. Con este tipo de reprodución conséguense formar clons xenéticos da femia nai.

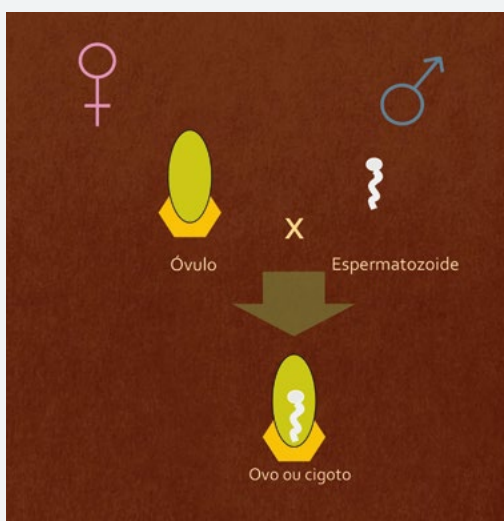
A partenoxénese pode orixinar tanto machos como femias (anfitoquia), só femias (telitoquia) ou unicamente machos (arrenotoquia). Nas abellas o tipo de partenoxénese que maioritariamente sucede é a arrenotoquia, que produce machos haploides.

Excepcionalmente, na subespecie sudafricana *Apis mellifera capensis*, dáse a telitoquia, pois dos óvulos sen fecundar postos polas obreiras nacen femias diploides.

Ovo ou cigoto

Óvulo fecundado por un espermatozoide.

No coloquio apícola os abelleiros dicimos equivocadamente que un abázcaro procede dun ovo sen fecundar, cando en realidade deberíamos especificar que non se trata dun ovo, se non dun óvulo, ovocito ou gameto feminino; que por definición aínda está sen fecundar e pasará a ser ovo unicamente ao ser fertilizado.



DIVISIÓN CELULAR

As células orixínanse por división doutras células anteriores. Unha célula inicial reproducéase duplicando o seu contido e partíndose logo para formar células fillas semellantes a ela. Este é o sistema de crecemento dos seres vivos.

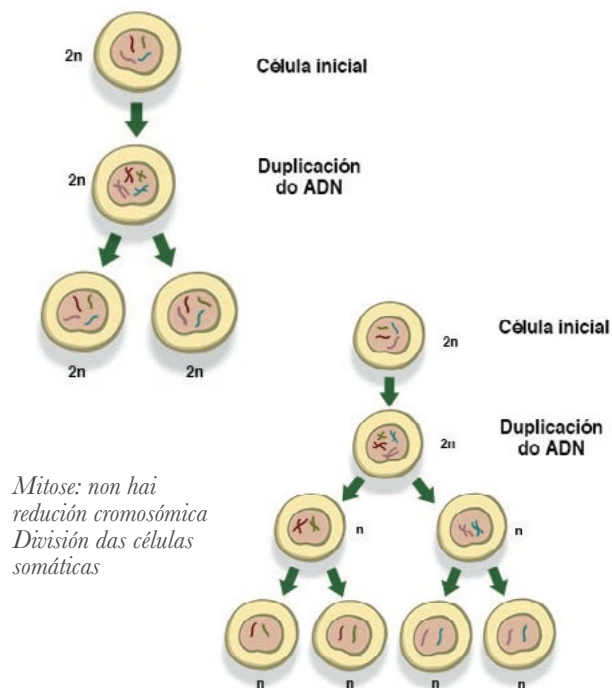
Ao falar de células en xeral normalmente referímonos ás corporais (diploides). Pero ao estudar a reprodución teremos que ter en conta tamén ás células sexuais (haploides), pois son as que ao xuntarse orixinarán os ovos dos que nacerá toda a descendencia.

As células corporais ou somáticas reproducéanse cun tipo de división chamado mitose. Partindo dunha célula progenitora obtéñense dúas células resultantes, diploides e idénticas entre elas. Xusto antes da mitose duplicábase o número de cromosomas para conseguir que as novas células manteñan exactamente o mesmo número de cromosomas que tiña a célula orixinal.

Por outra banda, as células sexuais (gametos) orixínanse tanto nos ovarios das femias como nos testículos dos machos, mediante un proceso coñecido como gametoxénese. Na gametoxénese utilízase outro tipo diferente de división celular chamado meiose, existindo igualmente unha duplicación previa do material xenético.

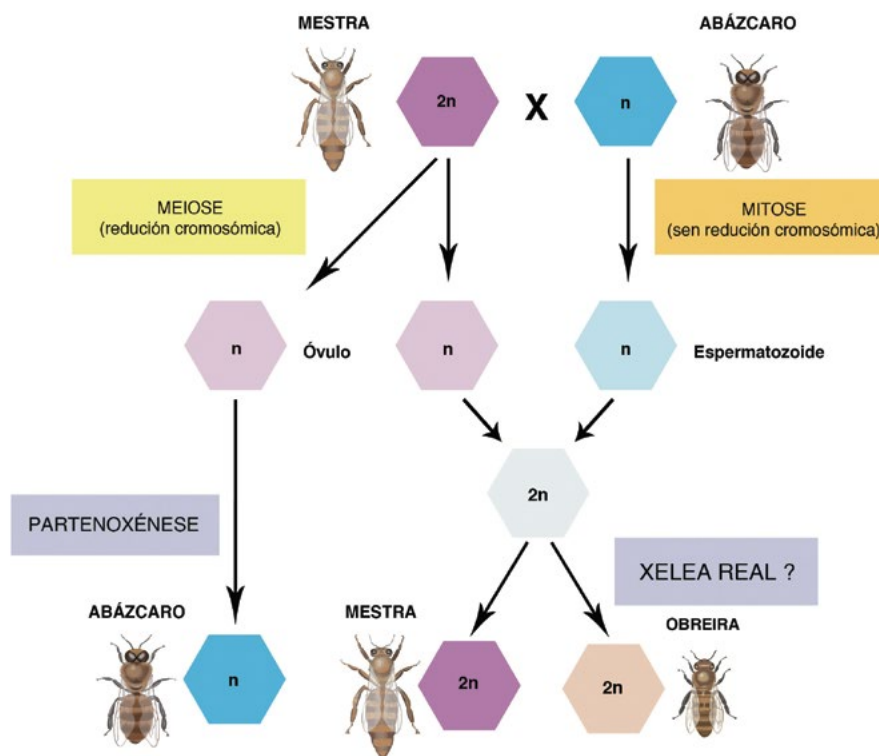
Na meiose prodúcese dúas divisións sucesivas dunha célula inicial diploide para obter catro finais haploides (gametos), distintas entre si e que conteñen a metade de cromosomas que a orixinal. Este tipo de división que reduce a cantidade de cromosomas sucede para poder manter o número cromosómico da especie ($2n$) cando se xuntan dúas células sexuais ($n + n$).

No caso particular das abellas a produción de células sexuais por meiose só se realiza no caso das mestras (ovoxénese), mentres que nos abázcaros (espermatoxénese) prodúcese mediante mitose. Cada un destes gametos orixinados contará coa metade dos cromosomas precisos para producir unha abella femia (diploide) ou coa totalidade dos necesarios para orixinar unha abella macho (haploide).



*Mitose: non hai
redución cromosómica
División das células
somáticas*

*Meiose: hai redución cromosómica
División das células sexuais.
Gametoxénese*



Esquema de transmisión da herdanza xenética nas abellas

2.3.- RECOMBINACIÓN XENÉTICA

No comezo do proceso de división das células sexuais por meiose, cada par de cromosomas homólogos emparellanse superpoñéndose un por riba do outro (apareamento ou sinapse) e logo rómpense, intercambiando segmentos de ADN entre eles (entrecruzamento ou *crossing over*) para formar un novo par de cromosomas cos xenes orixinais variados.

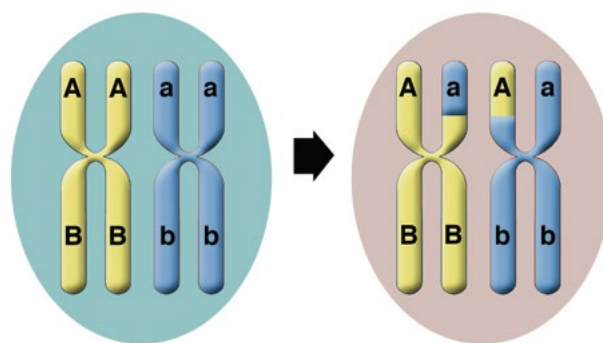
Como resultado deste proceso de recombinación xenética dáse tanto unha separación aleatoria de xenes en gametos distintos (segregación), como un intercambio de xenes ao chou que propicia a produción de células xeneticamente diferentes entre elas. A consecuencia directa é que a descendencia terá xenes diferentes aos dos seus pais.

Estes fenómenos de recombinación danse moi habitualmente nas abellas e son os causantes da gran variabilidade xenética desta especie.

Na maioría dos animais esta segregación por recombinación xenética acontece na formación de novos gametos,

tanto nos ovarios como nos testículos. Porén, nas abellas só se efectúa recombinación nos ovarios, nunca nos testículos.

Deste xeito a nova información xenética será achegada unicamente polas abellas nai; mentres que os abázcaros, a non ser que existan mutacións, copiarán e multiplicarán exclusivamente a información xa existente, sen crear nunca outra nova.



Representación da recombinación xenética que só pode darse nos ovarios das mestras

Composición xenética das castes de abellas

Mestra

A raíña posúe nas súas células corporais dous xogos de dezaseis pares de cromosomas, un herdado do seu pai e o outro da súa nai, en total trinta e dous.

Cando produce óvulos para reproducirse, os cromosomas redúcense á metade por división, quedando estes gametos femininos con dezaseis cromosomas. Debido á recombinación xenética durante a meiose, cada mestra xera miles de óvulos, todos distintos, que darán lugar a miles de diferentes femias e machos.

Obreira

Ao ser tamén femias, a composición xenética das obreiras é similar á das mestras. A metade dos trinta e dous cromosomas que posúen nas súas células proceden da súa nai e os outros dezaseis hérdanos do pai, polo que a recombinación destes cromosomas orixinará miles de conxuntos xenéticos diferentes, un para cada unha das obreiras.

Abázcaro

O macho non ten pai, polo que unicamente recibe un xogo de dezaseis cromosomas da súa nai, un de cada par. Fai copias deste xogo para todas as células do seu corpo, incluídas as sexuais, polo que presenta a particularidade de que en ausencia de mutacións todos os seus espermatozoides son idénticos.

Este feito pode aproveitarse nos apareamentos controlados para obter obreiras máis uniformes. Por exemplo ao facer inseminación instrumental dunha raíña cun único macho obtense unha descendencia de obreiras moi igualada, xa que frecuentemente teñen o cincuenta por cento dos xenes idénticos entre elas (os do pai), e difiren unicamente no outro cincuenta por cento de xenes herdados da nai.

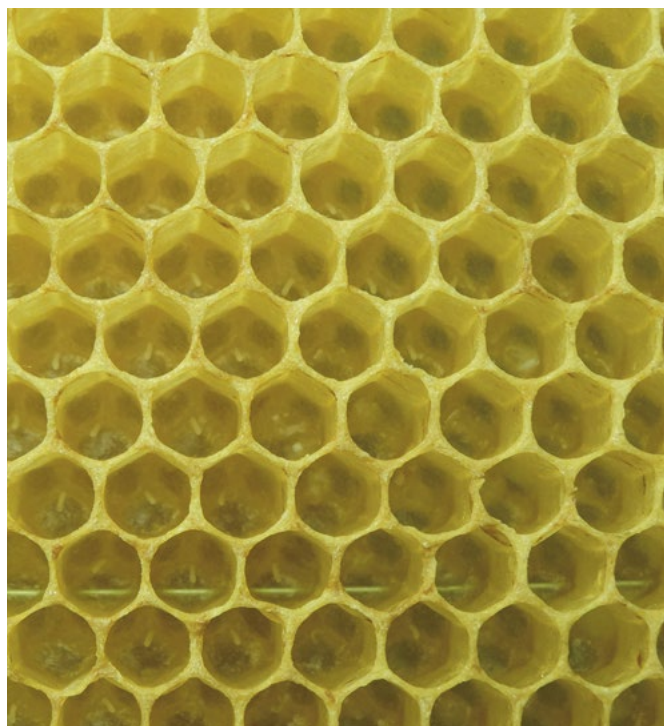
Todos os óvulos distintos

Debido á recombinación xenética que sucede nos ovarios dunha mestra, todos os miles de ovos que produza serán distintos uns doutros, sen que existan dous que sexan idénticos en todos os seus xenes.

Os xenes recibidos por cada ovo poden provir todos da nai da raíña, todos do pai ou ser unha mestura case infinita de diferentes achegas de ambos os dous.

Todos os espermatozoides idénticos?

Pola contra, podería pensarse que todos os espermatozoides que produza un abázcaro serán xeneticamente idénticos entre eles, ao non darse recombinación xenética nos testículos e ser un mesmo individuo o que achega a totalidade dos xenes. Case sempre é así, pero non sempre pois na copia de cromátidas coa que se orixinan os espermatozoides sempre pode darse algún erro ou mutación que faga que algúns resulten distintos.



Non existen dous ovos idénticos en todos os seus xenes

2.4.- CARACTERES

Cando falamos de caracteres, trazos ou características estémonos referindo ás peculiaridades dun individuo que son consecuencia da acción dos seus xenes, ou doutro modo, ao xeito en que se manifestan os xenes para cada aspecto dun ser vivo, neste caso as abellas. Por exemplo a capacidade de propolizar, a cor das franxas abdominais, o comportamento hixiénico...

Para facer selección apícola os caracteres individuais de cada abella non son de importancia, senón que o que realmente conta é a manifestación de cada carácter en toda a colonia, entendéndoa como súper organismo.

As variacións de características que presenta calquera especie poden ser herdadas en maior ou menor medida, pero sempre están influídas tanto por factores xenéticos como ambientais. Debemos ter en conta que gran parte dos caracteres son moito máis sensibles á presión do ambiente que á da xenética, que inflúe en moi poucos deles, pero aínda así a mellora das nosas abellas debe basearse na busca da mellor xenética.

Carácter cualitativo

Trazo xenético non afectado pola contorna. Manifestase en alternativas doadas de diferenciar, polo que é susceptible de clasificarse en si ou non.

Corresponde a un sistema de herdanza sinxelo, relativamente doado de conseguir nos programas de mellora.

Por exemplo, *Apis mellifera iberiensis* presenta coloración escura no abdome mentres que *Apis mellifera ligustica* ten o abdome claro con franxas amarelas. Estas expresións de cor corresponden a cada raza e non teñen relación co medio.

A pesar de que estas razas se cultiven en novas latitudes, con ambientes moi distintos e manexos opostos, as abellas negras seguirán co abdome escuro e as italianas terano amarelo pois a cor global do corpo é un carácter discontinuo ou cualitativo; dependente duns poucos xenes e independente do medio.

Os poucos caracteres que teñen escasa ou nula relación co medio deben a súa manifestación a un único xene ou a un pequeno grupo deles. Chámanse xenes de variabilidade discontinua ou cualitativos, pois pódense clasificar en distintas categorías. Como exemplo, as abellas presentarán unha cor do pelo, unha doenza hereditaria, unhas manchas no abdome, un tamaño dos ollos compostos... con independencia absoluta do ambiente no que se desenvolvan.

Porén, a meirande cantidade de caracteres considerados na mellora de poboacións, os que realmente nos interesan, responden a unha gran cantidade de xenes que si se relacionan estreitamente con factores ambientais. Denomínanse de variabilidade continua ou cuantitativos pois dependen máis da medición que da enumeración e pódense medir nunha escala.

Así, o ambiente das abellas determinará en gran medida o tempo de operculado das ninfas, a produción de mel ou pole, a actividade defensiva, o tamaño corporal, o comportamento hixiénico... A parte da xenética que estuda este tipo de herdanza en particular chámase xenética cuantitativa.

Carácter cuantitativo

É un tipo de trazo afectado pola contorna. Presenta unha variación graduable entre valores extremos, polo que pode medirse.

Corresponde a un sistema de herdanza complexo, complicado de controlar no traballo de mellora xenética.

Por exemplo, a lonxevidade das obreiras durante a invernada está condicionada por unha gran cantidade de xenes, ademais de vir intensamente marcada polas condicións do ambiente.

Este caso entra dentro da xenética cuantitativa pois diferentes colonias da mesma raza manifestarán distintas lonxevidades en invernada dependendo da alimentación recibida, da situación do apiario, do manexo apícola, das condicións atmosféricas... As que reúnan máis requisitos favorables presentarán maior lonxevidade que as que recollan os influxos desfavorables.

2.5.- XENOTIPO E FENOTIPO

O xenotipo é o conxunto de xenes que un ser vivo transmite á descendencia. Tamén pode dicirse que é a porción da manifestación total dunha característica que é atribuíble unicamente á xenética.

O fenotipo é o nivel medible de manifestación dunha característica atribuíble conxuntamente a dous factores: a xenética e o medio. Entendendo por medio todo o que non é xenética: clima, flora, tipo de colmea, manexo de cada abelleiro...

Pero para maior precisión, máis que de dous factores debe falarse de tres, sendo o terceiro a epixenética. Este termo foi creado polo biólogo e xenetista británico Conrad Hal Waddington en 1942 e define a influencia que diversos factores alleos exercen sobre a xenética para lograr que o fenotipo varíe mentres o xenotipo permanece invariable.

Se todas as células dun individuo posúen o mesmo xenoma, por que non expresan todas os mesmos xenes? A resposta está na epixenética, que vén ser unha especie de mediador entre o ambiente e a xenética. Mediante este concepto explícase como certos actores externos ao código xenético chegan a regular a expresión dos xenes, dándolle luz verde a algúns deles e silenciando outros. Ou de que forma chega a herdarse a aprendizaxe que foron acumulando as xeracións precedentes grazas a experiencias vitais soportadas. Ou que mecanismos biolóxicos fan que certas expresións cheguen a herdarse sen que se constaten cambios na secuencia do ADN.

Do xenotipo pode dicirse que é o conxunto de xenes dun organismo e do fenotipo que constitúe o conglomerado de expresións dos distintos caracteres. Deste xeito, cada

Obreira ou raíña

Que unha larva de obreira e outra de raíña evolucionen a unha caste de abella en concreto, malia ter a mesma carga xenética, depende dunhas proteínas específicas encargadas de organizar o ADN, denominadas histonas.

As histonas funcionan a modo de pechaduras, posibilitando ou impedindo os diversos mecanismos de desenvolvemento das larvas. Pero é a dieta, orixinada unha mensaxe epixenética química, quen controla a chave desas pechaduras e determina cales actúan.

Isto quere dicir que a xelea real posúe a capacidade de modificar as instrucións de desenvolvemento da larva facendo uso da epixenética, que interpreta esas instrucións regulando diferentes padróns de histonas para larvas de obreiras ou para larvas de raíñas, a pesar de que ambas posúan o mesmo ADN.

unha das abellas que vemos dentro dunha colmea é a manifestación dun fenotipo único e concreto. É o resultado da acción conxunta de xenes, epixenética e medio.

Así mesmo é preciso considerar que non todas as abellas que posúen o mesmo xenotipo van ter a mesma aparencia ou van actuar do mesmo xeito, pois tanto a aparencia como o comportamento modifícanse principalmente polas diferenzas que sucedan no ambiente. Igualmente, non todas as abellas que se parecen en aparencia ou comportamento teñen porque ter o mesmo xenotipo.



Caracteres que nun principio poderían considerarse determinados polo xenotipo, como por exemplo o tamaño do corpo das obreiras, poden modificarse simplemente por certos cambios no medio, como é a acumulación consecutiva de mudas das ninfas nas celas. Deste xeito un corpo de obreira xeneticamente destinado a ter un tamaño determinado nacerá máis pequeno por falta de espazo para desenvolverse.

As zonas de invernos fríos relaciónanse con razas de abellas capaces de resistir ben as invernadas cun volume de niño escaso e mínimo consumo de reservas. É o que sucede coa *Apis mellifera carnica*, orixinaria dos Alpes e Balcanes. Pola contra, zonas de invernos suaves como o Mediterráneo contan con razas que manteñen poboacións abondosas todo o ano e operan ben con fontes de néctar dilatadas no tempo, como sucede coa *Apis mellifera ligustica*. Consecuentemente non podemos pretender unha abella ideal todoterreo, xa que as condicións ambientais nunca serán homoxéneas en todos os lugares, facendo que en cada nicho xeográfico sexa ideal un tipo de abella diferente.

Como exemplo para comprender mellor estes conceptos podemos partir dunha colonia na que se estuda o carácter prolificidade (cantidade de cría). Supoñemos que o fenotipo medio de prolificidade durante toda a campaña foi de seis cadros de cría. Imaxinemos que a xenética da colonia é causante da presenza de catro cadros de cría e que o medio (alimentación, clima, bioloxía, manexo...) é responsable dos outros dous cadros restantes. Neste caso o 66,66 % do fenotipo prolificidade débese ao xenotipo, mentres que o outro 33,33 % débese nunha parte a factores ambientais e noutra parte á epixenética.

Todo isto fai evidente que no decurso dun programa de selección apícola é moito máis importante ter en conta o xenotipo que os efectos medio-ambientais que actúan sobre o fenotipo que se mide, xa que estes efectos pódense intentar controlar e manter estandarizados nas seguintes xeracións para que tras do carácter buscado estea exclusivamente o xenotipo.

Esta é a razón pola que, ao traballar na selección apícola, debe procurarse que o manexo sexa o máis homoxéneo posible, e que a variabilidade dos caracteres buscados non dependa de posibles diferenzas nas actuacións do apicultor. Se conseguísemos reducir totalmente o efecto ambiental, cousa que sabemos imposible, o fenotipo reflectiría unicamente o xenotipo.



Un manexo homoxéneo permitirá coñecer mellor o xenotipo

Homocigótico

Alelos iguais para o mesmo carácter.

Heterocigótico

Alelos diferentes para o mesmo carácter.

HOMOCIGOSE E HETEROCIGOSE

Cando o par de alelos que afectan a unha característica son idénticos dise que o xenotipo é homocigótico para ese carácter e que unicamente pode transmitir á descendencia un tipo de alelo. Por iso os individuos homocigóticos son xeneticamente puros, xa que sempre transmiten á descendencia a mesma versión dun determinado xene.

Cando os alelos son diferentes, o xenotipo é heterocigótico e pode transmitir calquera dos dous alelos.

A homocigose é favorecida pola endogamia ou consanguinidade, que é a reprodución entre parentes. Este fenómeno da endogamia dáse en pequenas poboacións pechadas nas que os individuos acaban recibindo constantemente os mesmos alelos dos dous proxenitores.

2.6.- INTERACCIÓN ENTRE XENES

O mecanismo de acción dos xenes e o seu xeito de manifestarse sempre é complexo e complicado de predicir. Son moitas as variables que inflúen para determinar as interaccións e primacía duns sobre doutros. Deseguido descríbense algunhas das máis destacables.

XENES ADITIVOS

Os xenes aditivos é un grupo de diferentes xenes que actúan en conxunto para determinar os caracteres cuantitativos. Cada un deles achega un pequeno efecto para conseguir entre todos a manifestación dun trazo fenotípico determinado ao sumar as súas accións particulares. Pola contra tamén existen caracteres determinados por un único xene.

Os xenes aditivos non teñen todos a mesma influencia. Os que conseguen máis efecto denomínanse xenes maiores e os de menos efecto son os xenes menores.

Por exemplo, podemos supoñer que unha colonia de abellas obtivo unha produción de cincuenta quilos de mel cando a media de produción do seu apiario foi de vinte quilos, e que esta maior produción débese a determinados xenes que posúe. Dentro destes xenes un deles en concreto puido contribuír a un aumento de un quilo na produción (sería un xene menor) e outro ser responsable do aumento de oito quilos (xene maior).

O sumatorio dos efectos aditivos de todos os xenes que actúan sobre un carácter coñécese como valor xenético.

Estes xenes aditivos son de grande importancia para os traballos de mellora xenética xa que os caracteres que determinan son os únicos herdables, os que pasan de pais a fillos.



Os caracteres morfolóxicos obedecen a xenes aditivos

Un caso típico de efecto causado polos xenes aditivos en abellas son os trazos morfolóxicos, que presentan sempre unha herdanza certa e segura.

Un claro indicativo de que se cumpre esta herdanza é que as abellas híbridas da primeira xeración sempre manifestan trazos intermedios para caracteres morfolóxicos, con referencia aos das razas usadas no cruzamento.

DOMINANCIA XENÉTICA

Os xenes poden ser dominantes ou recesivos. O xene que se impón ou se expresa chámase dominante e o que non se manifesta é o recesivo.

Os xenes dominantes enmascaran a manifestación do seu xene par (alelo) cando este é recesivo, deste xeito anulan completamente a súa expresión. Con todo, convén considerar que estes trazos recesivos adoitan esconderse e saltar varias xeracións para reaparecer máis tarde.



Homocigótico dominante

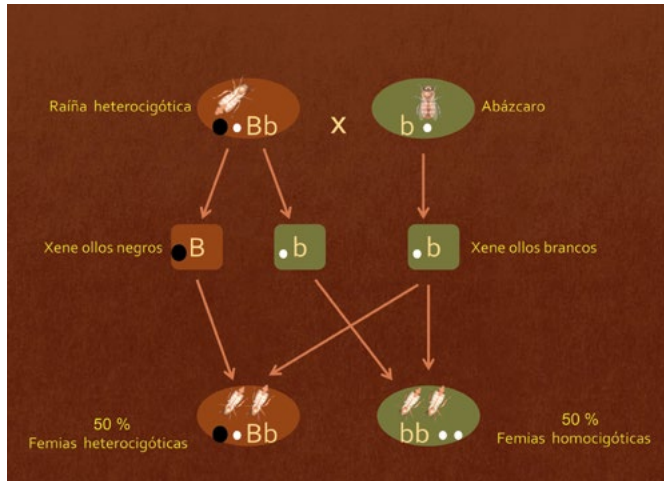
Heterocigótico

Homocigótico recesivo

O grao de dominancia xenética pode ser total, como no caso da cor dos ollos das abellas, onde a cor negra sempre domina sobre a cor branca; ou na cor do abdome, onde a cor amarela do corpo predomina sobre a marrón. Pero tamén pode tratarse dunha dominancia incompleta, como sucede co comportamento agresivo que é parcialmente dominante.

XENOTIPO	FENOTIPO
AA	Maniféstase o alelo dominante (A)
Aa	Maniféstase o alelo dominante (A)
aa	Maniféstase o alelo recesivo (a)

Para indicar graficamente que un carácter é dominante utilízase unha letra maiúscula (A), mentres que para expresar un recesivo úsase unha minúscula (a). Por exemplo nun caso de herdanza de cor de ollos na abella podemos supoñer que unha mestra heterocigótica de ollos negros (Bb) crúzase cun abázcaro de ollos brancos (b), dando lugar a unha descendencia composta por un 50 % de probabilidade de femias heterocigóticas de ollos negros (Bb) máis outro 50 % de probabilidade de femias homocigóticas de ollos brancos (bb).



LIGAMENTO XENÉTICO

Cando dentro dun cromosoma hai dous *loci* que están moi próximos fisicamente fálase de que están ligados xeneticamente.

Isto fai que os xenes deses *loci* adoiten herdarse en conxunto e que, polo tanto, tamén se herden moitos dos caracteres que transmiten.

HETEROSE

En bioloxía clásica enténdese por individuo híbrido o que procede do cruzamento de dous proxenitores do mesmo xénero pero de especies diferentes. O resultado deste cruzamento é viable pero infértil, nunca ten descendencia. Por exemplo un asno é un híbrido descendente da unión entre burro e cabalo.

Malia que a nivel científico isto é así, a nivel divulgativo e por comodidade simplificador utilízase a palabra híbrido dándolle un sentido máis amplo e aplicándoo á mestura entre organismos de distintas poboacións. Deste

xeito, cando neste texto falemos de híbrido referirémonos ao resultado de cruzamentos fértiles entre individuos de caracteres diferentes, pertencentes a razas, estirpes ou liñas incluídas na mesma especie.

No caso de que os proxenitores que se van cruzar manifesten caracteres distintos entre eles e os logren transmitir aos descendentes, prodúcese un fenómeno coñecido como heterose ou vigor híbrido. Esta heterose baséase na capacidade que teñen os híbridos para superar aos seus pais nalgúns características, e conseguir así aumentar na poboación xeral a variabilidade daqueles caracteres especialmente buscados.

Porén, non todos os híbridos presentan sempre trazos superiores aos dos seus pais. Ademais, a heterose é máis palpable na primeira xeración (F1), logo diminúe ostensiblemente nas seguintes xeracións (F2, F3...); o que obriga a renovar constantemente os cruzamentos orixinais para poder mantela.

Híbrido F1

Chámase F1 ou filial un a un híbrido de primeira xeración. É o produto obtido na primeira xeración filial dun cruzamento híbrido. Os seus descendentes serán a F2, e os destes a F3 e así sucesivamente.

Con todo, en abellas non é posible producir unha xeración F2, xa que sería necesario que os seus dous proxenitores fosen F1, cousa imposible de conseguir cos abázcaros por ser haploides e non ter pai. A pesar disto, ás veces en apicultura faise referencia á F2, pero referida só ás femias fillas dunha F1.

CORRELACIÓN XENÉTICA

Con frecuencia algúns trazos fenotípicos aparecen asociados entre eles, debido a que existen xenes que afectan simultaneamente a varias características. Así, durante o proceso de selección, pode suceder que a manifestación dun carácter aumente (correlación positiva) ou diminúa (correlación negativa) a expresión doutro trazo.

Para medir este grao de asociación ou correlación entre caracteres cuantitativos adoita utilizarse o coeficiente de Pearson (r).



Claves para interpretar o índice de correlación (r)

O índice de correlación exprésase dentro do intervalo $(-1,1)$:

$r = 1$ Dáse unha relación positiva directa entre as dúas variables. Ao aumentar unha a outra tamén aumenta nunha proporción constante.

$r = 0$ Non existe correlación.

$r = -1$ Hai unha relación negativa inversa entre as variables. Cando unha aumenta a outra diminúe en proporción constante.

Cando o criador de abellas selecciona propiedades no seu gando debe ter en conta este efecto, xa que pode ser que sen darse conta estea tamén seleccionando positiva ou negativamente outras manifestacións.

Por exemplo, existe unha correlación positiva ($r = 0,70$) entre a cantidade de posta da mestra e o rendemento en mel. Segundo o entomólogo estadounidense Clarence L. Farrar, esta correlación chega a ser de $r = 0,93$ para colonias con poboacións comprendidas entre 15.000 e 60.000 individuos.

Nalgunhas probas tense medido correlacións superiores a $r = 50$ para o carácter de recolección de pole asociado ao de colleita de néctar. O mesmo sucede coa recolección de própole, que presenta valores de r moito máis variables pero que sitúan as medias arredor de $r = 0,30$.

Outros trazos non produtivos, como son os relacionados coa sanidade, tamén poden estar asociados. Neste sentido existen investigacións que marcan unha correlación positiva de $r = 0,20$ entre o nivel de actividade das obreiras e o comportamento hixiénico da colonia.

O comportamento hixiénico tamén parece presentar algunha correlación positiva coa agresividade da colonia e incluso co tamaño das celas. Canto máis pequenas son, máis limpadoras resultan as obreiras.

A correlación xenética débese en gran parte a que un único xene é responsable de varios caracteres á vez, non relacionados entre si. Este mecanismo denomínase pleiotropía e explícase pola interdependencia e relación entre as distintas rutas bioquímicas dentro dos organismos.

Puntos intermedios desas rutas poden ser utilizadas en común para a manifestación de diferentes trazos fenotípicos. Por exemplo, é evidente que os caracteres de produción de mel e de cantidade de cría operculada son diferentes, non obstante, sábese que ambos están parcialmente influídos por *loci* comúns.



A cantidade de posta e o rendemento en mel son caracteres cunha alta correlación xenética

2.7.- EVOLUCIÓN CONTRA O EQUILIBRIO

Enténdese que existe equilibrio xenético cando a composición xenética dunha poboación, dentro dunha área xeográfica determinada, permanece estable. Isto tradúcese en que a frecuencia de todos os xenes dentro desa poboación é constante, sen que sucedan cambios evolutivos. Pero a realidade é que este equilibrio xenético é difícil de atopar xa que raras veces permanece estable. O normal é que rompa debido a diferentes factores que actúan como forzas de cambio das frecuencias xenéticas, constátase así a innegable evidencia da evolución.

Estes factores que adoitan rachar o equilibrio son a selección, a mutación, a migración e a deriva xenética. Constitúen a materia prima da evolución e sen a súa constante influencia non habería avance nos seres vivos.

SELECCIÓN

Moitos dos caracteres que presentan as poboacións de abellas son seleccionados polo medio. Cada especie, e sobre todo cada subespecie (raza), adáptase a circunstancias concretas do seu medio natural para orixinar así os distintos ecotipos. Deste xeito, unha mesma especie exteriorizará distintas manifestacións do fenotipo debido á interacción dos seus xenes con diferentes ámbitos. En climas fríos a parada invernal das colonias será máis prolongada que en climas temperados.

Ecotipos

Subpoboacións xeneticamente diferenciadas e restrinxidas a un hábitat ou ecosistema específico, con límites definidos de tolerancia aos factores ambientais.

Os apicultores tamén inciden na selección de poboacións apícolas do mesmo xeito que o fai o medio pero dunha forma máis rápida e directa, multiplicando con preferencia as colonias que presentan os trazos desexables.

MUTACIÓN

A mutación é un cambio estable e herdable no material xenético que sucede de modo repentino. Normalmente



Os abelleiros inciden directamente na selección das poboacións apícolas

débense a erros ocasionais pero recorrentes no empacellamento das bases nitroxenadas no proceso de duplicación previo á división celular. De feito todos os seres vivos somos mutantes.

As mutacións constitúen a principal fonte de variabilidade xenética xa que grazas a elas as especies contan cunha maior versatilidade para poder adaptarse con éxito a escenarios vitais cambiantes.

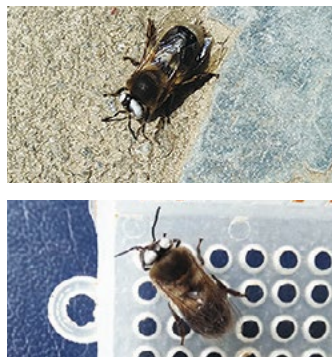
Malia que unha única mutación pode ter consecuencias notables nunha determinada especie, o máis normal é que o cambio evolutivo responda ao efecto acumulativo de múltiples mutacións.

A meirande parte das mutacións son recesivas e polo tanto obsérvanse primeiro nos abázcaros, que ao ser haploides non poden enmascarar un xene recesivo cun segundo xene dominante.

Durante o lento proceso de selección, sexa natural ou artificial, adoitan aparecer tanto mutacións beneficiosas como prexudiciais. O habitual é que as beneficiosas se perpetúen e as negativas rematen desaparecendo.

Frecuencia das mutacións

Para cada especie de seres vivos existe unha determinada frecuencia de mutacións espontáneas. A manifestación desta frecuencia utilízase para coñecer a antigüidade dos diferentes xenomas de cada raza e o estudo da súa orixe e desenvolvemento evolutivo.



Abázcáros de ollos brancos

Un caso típico de mutación visible e sorprendente nas abellas, polo seu aspecto claramente distintivo, é a da cor dos ollos. Malia que tamén figuran descritas outras decenas de mutacións que afectan a pilosidade, a forma corporal, o tamaño das ás...

Por exemplo, existe un xene recesivo que orixina ollos brancos. Se a mestra nai e o abázcaro pai achegan os dous este alelo recesivo de ollos brancos, as abellas descendentes nacerán con ollos brancos e a meirande parte delas serán cegas. Na época de vida no interior da colmea terán un comportamento normal, pero no seu primeiro voo perderanse e morrerán no exterior.

MIGRACIÓN

O concepto de migración define o cambio de xenes entre poboacións debido á inmigración (entrada) ou emigración (saída) dos individuos. A comunidade xenética na que suceden este tipo de cambios chámase poboación aberta, mentres que poboación pechada é aquela que se reproduce illada, sen migración.



O comercio de núcleos de abellas supón unha forma de migración xenética

Un apicultor que merque raíñas ou núcleos de poboacións apícolas diferentes ás da súa zona de manexo está inmigrando novos xenes e axudando a que varíe a carga xenética das abellas que traballa. Isto pode ser recomendable no caso de pretender engadir características alleas, máis ou menos controladas, dentro de poboacións residentes. Pero tamén pode ser negativo pola contaminación xenética descontrolada que facilita.

DERIVA XENÉTICA

Enténdese por deriva xenética un cambio aleatorio na frecuencia dos alelos que se dá dunha xeración a outra. Por exemplo, nunha determinada poboación pode aparecer casualmente un aumento de descendencia masculina nunhas poucas mestras en concreto. Desta forma a frecuencia dos xenes destas nais aumentará a medida que sucedan apareamentos protagonizados polos seus abázcaros fillos, modificándose así as características globais da poboación.

Por medio da deriva xenética fíxanse os alelos máis frecuentes e vanse perdendo os menos frecuentes, que incluso poden chegar a desaparecer. Prodúcese así unha nefasta diminución na diversidade xenética.

Para compensar esta posibilidade é importante que as mestras que os criadores utilizan nos programas de mellora pertencen a un número mínimo de diferentes familias, suficientemente para asegurar unha desexable variabilidade.

2.8.- CONSANGUINIDADE E ENDOGAMIA

Consanguinidade e endogamia son dous conceptos diferentes pero relacionados. Veñen a expresar a falta de sangue nova nunha poboación, debido a que os cruzamentos suceden entre individuos máis ou menos emparentados.

A consanguinidade dáse cando os pais dun individuo son parentes directos entre si. Mentres que a endogamia aparece no caso de que os proxenitores sexan parentes máis afastados, pero pertencentes a unha mesma poboación illada xeneticamente.

Malia ser termos distintos, tanto na bibliografía relacionada como neste tratado é frecuente o uso indistinto de ambas palabras, como sinónimas. Tecnicamente tamén se adoita utilizar un termo que comprende en si mesmo os dous conceptos, o de endocría, en contraposición co de exocría.

Endogamia ou consanguinidade

Apareamento entre individuos emparentados.
Tamén denominado endocría.

Cando nunha poboación determinada existe endogamia dáse unha redución das frecuencias fenotípicas con respecto ao que sería un equilibrio ideal. Se isto sucede durante varias xeracións aparecerán liñas consanguíneas. Caracterízanse por ser subgrupos de poboación nos que se fixan determinados alelos mentres desaparecen outros. Como resultado disto xurde unha pobreza de fenotipos con respecto ao punto de partida inicial.

Non obstante, gran parte da mellora xenética especializada baséase precisamente no exercicio da endogamia pois a pesar dos posibles problemas que presenta ofrece tamén un xeito rápido de acadar os trazos desexables e eliminar os indesexables.

Atendendo a isto, o uso da consanguinidade na mellora das nosas abellas preséntase como unha moeda con dúas caras: unha máis amable, que ofrece un atallo xenético ao concentrar caracteres interesantes nunhas cantas nais determinadas e outra máis indesexable, que reduce a desexable riqueza do patrimonio xenético e da viabilidade da cría.



A endogamia é máis frecuente nas poboacións illadas

Pola miña parte considero a endocría como unha ferramenta totalmente utilizable sempre que se aplique conscientemente e vaia orientada a obxectivos concretos. O máis práctico para executala será tratar de illar liñas familiares buscando un alto grao de homocigose mediante autocruzamentos, para realizar posteriormente combinacións híbridas. Terase en conta que se chega a detectarse unha clara redución da variabilidade haberá que planificar a incorporación de xenes alleos. Así e todo, convén sinalar que esta tarefa é un traballo laborioso e de certa complicación técnica, normalmente reservado para aqueles criadores máis avanzados.

Non obstante, para a meirande parte dos potenciais criadores apícolas débese clasificar a endocría como máis negativa que positiva. Neste sentido convén considerar que as abellas coleccionaron secularmente, dende seus inicios como insectos eusociais, toda clase de sistemas biolóxicos para evitala. Ademais, a cambiante situación do propio sector apícola (novas pragas e doenzas, variacións no manexo, cambio climático, modificacións agrarias...) pídenos que sexamos cautos en preservar a maior cantidade de variabilidade xenética que sexa posible, pois probablemente farase necesaria a medio prazo.

De feito, fuxir da consanguinidade pode considerarse como o motivo primixenio de moitas peculiaridades na reprodución dos ápidos. Así o fan pensar comportamentos tan característicos como a concentración de abázcaros en áreas de fecundación moi afastadas dos apiarios de orixe, a fecundación múltiple das mestras (poliandria), o



Na reprodución apícola existen múltiples mecanismos para evitar a consanguinidade. O desprazamento dos enxames naturais é un deles.

celo único da raíña para evitar ser fecundada polos seus propios fillos, a localización dos enxames naturais distantes da colonia nai, a morte do macho no acto sexual para non poder cubrir ás fillas...

Cando aparece a consanguinidade, a clínica que se pode observar na colonia é a falta de uniformidade ou continuidade na superficie de ninfas operculadas. A cría móstrase salteada a consecuencia da aparición de machos diploides non viables, que son detectados tras a eclosión dos ovos e devorados polas obreiras.

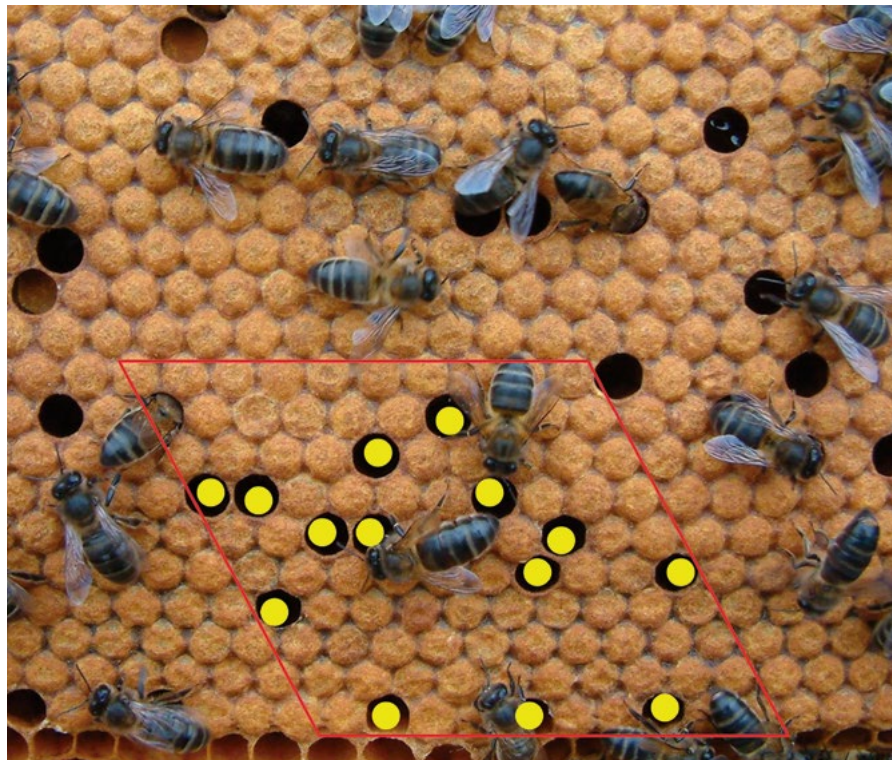
O caso máis extremo de cruzamento entre parentes moi próximos que pode darse en abellas é o que sucede entre medio irmáns, cando a virxe e o abázcero que a cobre son fillos da mesma nai. Isto pode orixinar presumiblemente un 50 % de crías non viables, dependendo da redución dos alelos sexuais no xenotipo [ver capítulo 2.9].

Ademais da pobreza de variabilidade nos fenotipos, a endogamia carrega outras consecuencias negativas na colonia en xeral como son a comentada redución da cría, a diminución de poboación e a baixa global na produtividade. Tamén afecta individualmente cada unha das castes de abellas, por exemplo nas obreiras produce redución do tamaño corporal, menor capacidade de carrexo, aumento da agresividade, peor invernada, falta de vigor e menos capacidade de defensa fronte a doenzas. Nas mestras diminúe a

cantidade de feromonas producidas e alixeira o envoltorio (tegumento) dos óvulos; mentres que nos abázcaros baixa a cantidade e viabilidade do seme.

O criador que non busque a endocría deliberadamente debe establecer un manexo axeitado para evitala. Polo común chegará con aplicar certas técnicas preventivas no traballo reprodutivo, tales como intercambiar material biolóxico con outros criadores de solvencia que traballen similares trazos xenéticos; criar ao tempo varias liñas xenéticas distantes xeograficamente para poder interrelacionalas; evitar a fecundación das virxes por parte de machos irmáns afastando suficientemente os apiarios de fecundación (virxes que se van fecundar) dos apiarios de reprodución (nais desas virxes producindo machos irmáns) ou, no seu defecto, evitar mediante excluidores de boqueira a saída de abázcaros das colonias usadas como pés de cría...

De todas formas, como dato tranquilizador, cómpre sinalar que no ámbito xeográfico da nosa abella negra non é habitual atopar síntomas de endogamia alarmante, salvo casos anecdóticos e moi puntuais orixinados por un marcado illamento xeográfico.



Porción de cría cunha porcentaxe de viabilidade que convén controlar (14 celas baleiras = 14 % de consanguinidade e 86 % de viabilidade).

Para asegurar a óptima viabilidade deben obterse padróns de cría superiores ao 85 %.

Medida do grao de consanguinidade

Para medir a o grao de consanguinidade con certo rigor e poder darlle un valor numérico recórrase ao cómputo de celas baleiras por cada cen celas operculadas.

Sobre un panal con cría selada márcanse cun rotulador os catro vértices dun rombo de dez alvéolos de ancho (cen celiñas) e cóntanse os ocos baleiros que existan no interior.

O grao de consanguinidade, expresado en porcentaxe, corresponderá ao número de celas baleiras dividido entre o número total de celas consideradas, multiplicado por cen. Valores superiores ao 15-20 % en varias localizacións da mesma colonia supoñen un inicio de alarma para que o criador planifique unha pronta exogamia (entrada de poboacións alleas) no seu manexo reprodutivo.

Por suposto, e para non ser alarmistas, descartarase sempre a presenza de enfermidades de cría, intoxicacións que causen baixas, hixiene contra varroa, arame de tensado no fondo das celas, ou calquera outro factor que poidan falsear a orixe dos alvéolos baleiros.

Porcentaxe de viabilidade da cría / Padrón de cría

Complementariamente ao grao de consanguinidade pódese calcular tamén a porcentaxe de viabilidade da cría, restando de cen o grao de consanguinidade anteriormente calculado.

Son necesarias porcentaxes por riba do 85 % para considerar excelente a posta dunha mestra, o que vén expresar que oitenta e cinco de cada cen ovos evolucionarán a insecto adulto.

Esta porcentaxe de viabilidade ideal coñécese tamén como padrón de cría sólido ou regular.

2.9.- MACHO OU FEMIA? DETERMINACIÓN DO SEXO

O proceso de determinación do sexo nas distintas especies non segue un padrón único, dependendo de factores tanto ambientais como xenéticos. No caso das abellas vén determinado por un sistema xenético chamado haplodiploidía, que caracteriza aqueles organismos nos que un dos sexos ten unicamente a metade de cromosomas que o outro sexo.

Por estraño que poida parecer a haplodiploidía non é un procedemento pouco habitual na natureza. Ademais de darse nas abellas, é utilizado polo 20 % das especies animais existentes.

Ao referírmonos á determinación do sexo, inevitablemente tomamos como referencia a nosa especie humana, na que respondemos a un sistema cromosómico XY (XX femia e XY macho). Porén, nas abellas o mecanismo é di-

ferente xa que o sexo vén establecido pola combinación de certos alelos específicos.

Tradicionalmente explicouse o sexo das abellas tendo en conta o número de xogos cromosómicos que recibe cada individuo. Así unha abella que obtén dous xogos de cromosomas (diploide) será femia, mentres que se unicamente recibe un (haploide) resultará macho. Pero como imos ver deseguido non todo é tan sinxelo, xa que a partenoxénese non abonda para explicar en profundidade a determinación sexual dos compoñentes da colonia.

En realidade, o sexo das abellas vai depender do tipo de alelo que exprese un xene específico. Exactamente trátase do denominado xene *csd* (*complementary sex determiner*, en inglés) situado nun *locus* determinado dentro do cromosoma número tres. Concretamente no *locus* denomi-

nado SDL (*sex determination locus*, en inglés).

Neste único *locus* de determinación sexual existe unha gran variación nos posibles alelos que o xene *csd* presenta dentro do par cromosómico. Calcúlase que hai ente once e dezanove diferentes versións deste xene determinante do sexo. Cada un destes alelos identifícase coa letra S seguida dun número de serie: S1, S2, S3...

O sexo vai depender de cal deles se manifeste e da combinación que resulte entre o que achegue a nai e o que achegue o pai. Deste xeito, cando os alelos *csd* que se emparellen sexan diferentes entre eles (heterocigóticos) a abella resultará femia e cando sexan alelos iguais (homocigóticos) ou alelo único, a abella será macho; tendo en conta que estes individuos diploides homocigóticos son sempre inviables.

Para entender mellor este mecanismo de determinación complementaria do sexo pódese observar a figura adxunta, que representa a posible descendencia dunha mestra fecundada por dous machos diferentes. As columnas representan xogos de cromosomas e os círculos distintos alelos (S1, S2, S3...) para o xene de determinación do sexo.

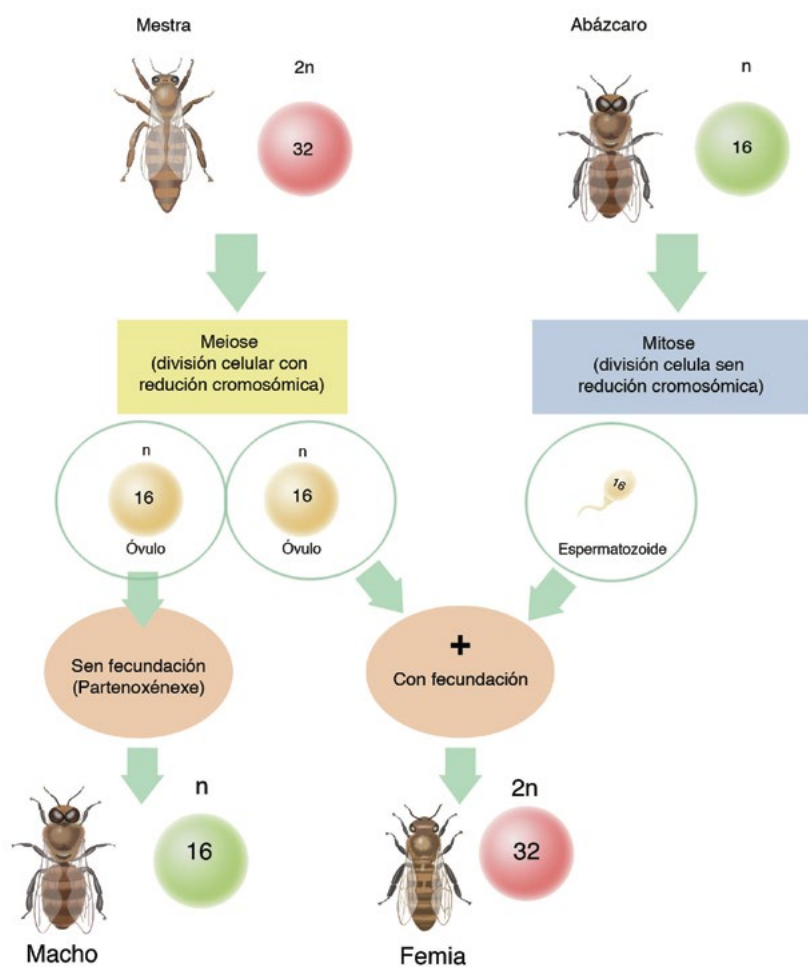
Tras fecundarse, a abella nai pode poñer óvulos fecundados ou non fecundados. Dos non fecundados orixínanse dous grupos (H1 e H2) máis ou menos equilibrados (50 % + 50 %) de machos haploides (n), cada un deles cun tipo diferente de xene para o sexo (S1 e S2). Son abázcaros normais, monoparentais, fillos dunha nai e sen pai.

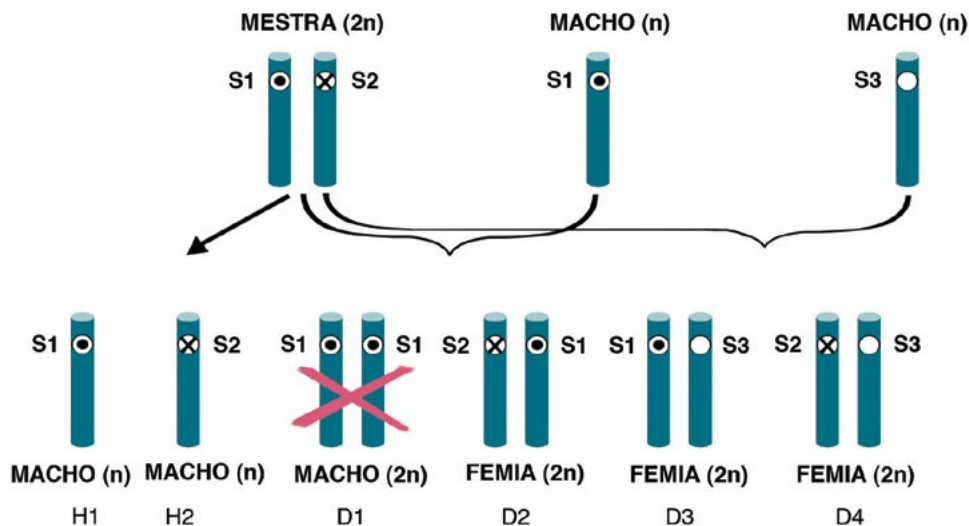
Dos óvulos fecundados a descendencia será toda diploide (2n). Formará catro grupos de individuos, tres deles heterocigóticos (D2, D3 e D4) e un de homocigóticos (D1). Os individuos heterocigóticos dan lugar a femias,

mentres que os individuos homocigóticos serían machos diploides no caso que chegasen a desenvolverse con normalidade. Porén, sen explicación ata agora coñecida, sucede que as obreiras detéctanos tras a eclosión do ovo e mátanos mediante canibalismo.

A matanza destes abázcaros diploides, fillos de nai e pai, dáse durante os primeiros estados de incubación, sempre antes das setenta e dúas horas de vida. Algúns deles foron criados en laboratorio e constatouse que se trata de individuos potencialmente realizables pero débiles e infértiles, con testículos cativos e moi escasa produción de seme.

Como resumo das combinacións do exemplo especificado na figura, o 75 % dos individuos diploides serían heterocigóticos e darían lugar a femias. O outro 25 % de diploides serían homocigóticos machos, que desaparecerían de forma natural ao ser devorados polas obreiras, cousa enormemente negativa para o desenvolvemento da colonia.





Inviabilidade da cría

Fenómeno producido pola eliminación mediante canibalismo de abázcáros diploides inviables.

Ten a súa orixe na redución da variabilidade de alelos sexuais entre a poboación apícola que se reproduce. Deixa como secuela na colonia a presenza de cría de obreira salteada, diminución na cantidade de abellas e falta de vigor en xeral.

Estas altas taxas de machos diploides teñen a súa orixe na redución da variabilidade xenética e consecuentemente na escaseza de alelos sexuais que interveñen, estando a consanguinidade detrás deste fenómeno.

A maior número de abázcáros de orixe variada, procedentes de colonias non emparentadas, menos inviabilidade da cría por endogamia. É dicir, cantos máis alelos sexuais existan na poboación de referencia moito máis certa será a presenza de cría compacta e viable.

Con todo, esta teoría sobre o xene *csd* non se considera totalmente definitiva polo momento. É preciso agardar por novos e concluíntes estudos científicos. De feito, investigacións recentes descubriron a existencia de máis xenes no *locus* de determinación do sexo (SDL), concretamente un denominado *fem* (feminizante), necesario para a diferenciación das femias, e outro chamado *dsx* (*doublesex*) que se sospeita o auténtico regulador da expresión do sexo en base á información contida nos xenes *csd* e *fem*.



A maior variabilidade, menor consanguinidade

2.10.- O ESPECIAL DA XENÉTICA APÍCOLA

A xenética apícola non se regula exactamente polas clásicas leis de Mendel, senón que conta con singulares excepcións que a fan complexa e apaixonante á vez.

Algunhas destas peculiaridades son o fenómeno da reprodución por partenoxénese, o celo temperán e único en toda a vida das mestras, o apareamento poliándrico (unha femia con varios machos) con abázcaros de orixe descoñecida, o uso durante anos dos espermatozoides contidos na espermateca, a morte dos machos tras a fecundación...

Pero non rematan aquí as rarezas xenéticas das abellas, a continuación descríbense outras circunstancias relacionadas coa herdanza que as fan especialmente particulares.

ÁRBORE XENEALÓXICA. DO SUB AO SÚPER

Comunmente temos a idea de que dentro dunha colmea habita unha colonia de abellas, composta dunha nai no seu centro acompañada por un pequeno grupo de abázcaros, fillos dela, e unha populosa poboación de obreiras, irmás dos abázcaros e fillas da mestra. Non si? Pois resulta que esta clásica imaxe non é exactamente así como adoitamos debuxala. A realidade agocha algo un pouco máis complexo.

Sabemos que unha mestra é fecundada por varios machos (poliandria) para chegar a encher a espermateca cunha mestura seminal de todos eles. Cando esta abella nai realice a posta haberá ovos fertilizados polo esperma de diferentes abázcaros, o que dará lugar a distintos grupos de obreiras. Todas elas serán fillas da mesma nai, pero as de cada grupo terán un pai diferente. Cada un destes grupos de fillas, que unicamente son medio irmás entre si, coñécese como subfamilia.

Debido a que cada unha das subfamilias da mesma colonia ten un pai distinto, existirán tantas subfamilias como número de abázcaros fecundaron á mestra. O máis común é que haxa 10-20 subfamilias por colonia.

Todo este conxunto de subfamilias, xunto cos abázcaros e a mestra, forman a superfamilia ou superorganismo da colonia de abellas, que en suma constitúe unha completa árbore xenealóxica dotada dunha moi ramificada ramaxe.

Comparado coa nosa especie humana esta herdanza familiar introduce un radical cambio de conceptos. No noso caso, os irmáns son irmáns completos e comparten entre si o 50 % do xenoma dos seus pais: 50 % do pai home máis 50 % da nai muller. Porén, no caso das abellas e do resto de himenópteros, as relacións xenéticas de parentesco complícanse a causa da partenoxénese, que fará variar entre o 25 % e o 75 % a cantidade de xenes que se teñen en común.

Como xa se citou, o ovo do que nace unha obreira ten un número cromosómico $2n$, e recibe o 100 % do material xenético do seu pai haploide (n) e o 50 % da carga xenética da súa nai diploide ($2n/2 = n$). Deste xeito, dúas obreiras da mesma subfamilia comparten o 75 % dos seus xenes, o 50 % provén do pai e o 25 % restante da nai $[(100 \% \text{ do pai} + 50 \% \text{ da nai})/2]$. Coñécese como superirmás e a relación xenética entre ambas exprésase como $R\ 0,75$. Como é doado de entender, estas dúas abellas estarán moito máis próximas xeneticamente que dous irmáns humanos.



Cada colonia comprende diversas subfamilias

Pero cando as obreiras son de distintas subfamilias unicamente o 25 % do material xenético está compartido. Material que chega a nai en totalidade (contribúe sempre co 50 % dos seus cromosomas) pois os pais de ambas obreiras teñen xenes diferentes, ao ser fillos de distintas mestras [(50 % da nai + 0 % do pai)/2]. Neste caso as abellas denomínanse medio irmáns e a súa relación xenética é $R\ 0,25$.

Da mesma forma, dúas obreiras de distintas subfamilias con abázcáros pais diferentes pero que sexan fillos da mesma nai, compartirán o 50 % dos xenes, pois ao ser os pais irmáns entre eles teñen en común o 50 % dos xenes da súa nai, que tamén é avoa das obreiras [(50 % da nai + 50 % do pai)/2]. $R\ 0,50$. Estas obreiras son irmás completas.

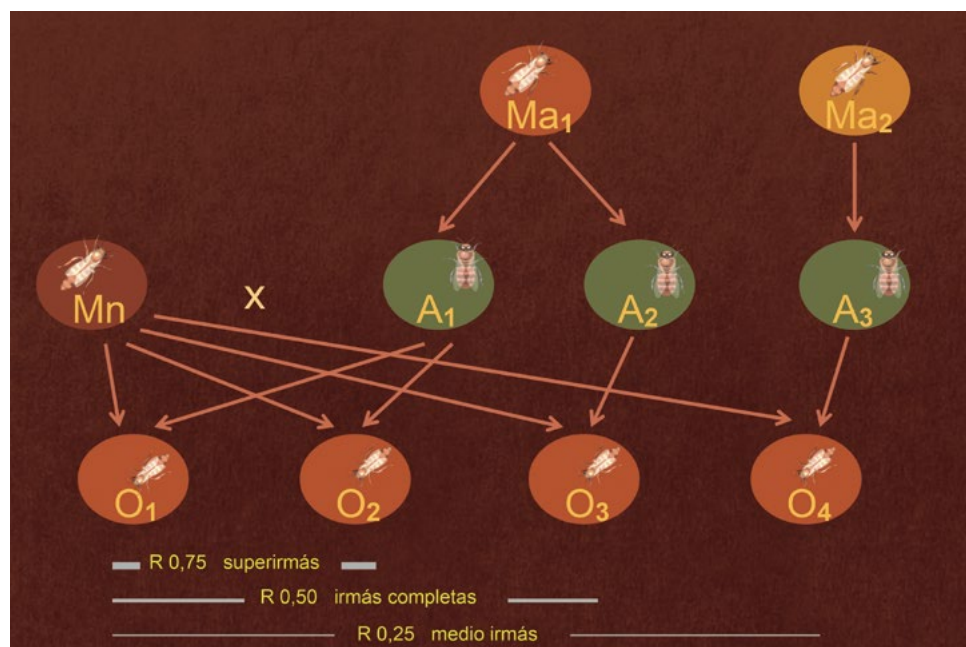
Como criadores debemos ter ben claro que as obreiras reciben a totalidade dos caracteres que transmite o abázcáro pai e a metade dos transmitidos pola mestra nai. Estas peculiaridades xenéticas provocan que nai e fillas compartan o 50 % dos seus xenes mentres que as obreiras procedentes dun pai común comparten o 75 %. É dicir, as superirmás están máis emparentadas entre si que coa súa nai.

Na figura anexa móstranse os posibles graos de parentesco supoñendo catro obreiras (O1 a O4) fillas dunha mestra nai (Mn) e de tres abázcáros pais (A1 a A3). Dous destes abázcáros teñen unha nai común, avoa das obreiras (Ma1) e o terceiro ten unha nai diferente (Ma2).

Utilizando técnicas de inseminación instrumental estes graos de parentesco citados poden ampliarse de xeito inverosímil, realizando cruzamentos consanguíneos. Por exemplo nai - fillo (autofecundación), pai - filla, primo - prima...

O que está claro é que a estrutura da colonia en subfamilias contribúe a reforzar a evolución da especie cara

Graos de parentesco comúns entre as obreiras dunha colonia



*Coefficientes de relación xenética (R) entre as obreiras:
 O1 e O2 son superirmás ($R\ 0,75$)*

*O3 é irmá completa de O1 e O2 ($R\ 0,50$)
 O4 é medio irmá de O1, O2 e O3 ($R\ 0,25$)*

ao comportamento eusocial. Deste xeito os individuos obreira logran perpetuar moito mellor os seus xenes que se tivesen que ovopositar directamente a súa propia cría. Isto constatouse cientificamente ao comprobar que as nutrices alimentan mellor á cría das futuras mestras se as larvas son superirmáns súas que se non o son.

Condutas deste tipo parecen colaborar na teoría do xene egoísta expresada polo etólogo británico Richard Dawkins, que entende o xene, e non o individuo, como unidade fundamental da evolución dos seres vivos.

No ámbito do comportamento social tamén se observa que as distintas subfamilias especialízanse parcialmente en funcións diferentes, e distribúen as tarefas da colonia segundo como sexan as relacións paternas. Por exemplo, as obreiras dunha subfamilia poden ter máis tendencia á atender a limpeza das celiñas de cría mentres que outras medio irmás, pertencentes a outra subfamilia, poden centrarse máis na defensa da boqueira. De igual modo poden darse outros tipos de especialización intrafamiliar, como colectar própole, buscar auga, elaborar favos...

Outra pauta de conduta que pode modificarse pola pertenza a distintas subfamilias é a distinta reacción a estímulos concretos. Por exemplo, a cantidade mínima de momias de larvas atacadas por micose que teñen que



Abellas dunha mesma subfamilia especializada en abeberar para fornecer de auga a colonia

acumularse no fondo da colmea para iniciar a súa retirada ao exterior. Os individuos dunha subfamilia poden iniciar este labor con cinco momias mentres que outros necesitarán máis de doce.

Outros exemplos neste mesmo aspecto poderían ser a idade mínima para comezar tarefas de carrexo, a decisión do momento preciso no que comezar a evaporar auga para reducir a temperatura excesiva, o nivel de agresividade cara a unha virxe que demora o voo de apareamento, cando emprender a matanza masiva dos abázcaros...

A consecuencia práctica para o criador é que as relacións xenéticas existentes dentro da superfamilia de abellas fan que non sempre dous e dous sumen catro. Así, resultará posible que as características que observe nunha colonia cheguen a variar no tempo, dependendo da xenética dos diferentes machos que ocasionaron cada subfamilia. Tamén que raíñas fillas, criadas dunha mesma nai altamente seleccionada, produzan resultados non agardados debido a que sexan fillas de pais diferentes.

ABÁZCAROS. GAMETOS VOANTES

A máis esquecida das tres castes de abellas, e tamén a que considero máis interesante de analizar xeneticamente, seguramente sexa a do abázcaro. Sabemos que a abella macho nace dun óvulo que conta con dezaseis cromosomas e que os espermatozoides que produce durante a

madurez sexual tamén teñen eses mesmos dezaseis cromosomas; polo que case poderíamos consideralo como unha especie de fotocopiadora xenética que dá o mesmo que recibe.

En ausencia de mutacións, cada abázcaro repite ao 100 % as mesmas características xenéticas do óvulo materno que o xerou.

Exceptuando eses excepcionais casos de mutacións, nunca crea material xenético novo, como si fan as femias ao recombinar os cromosomas que reciben do pai e da nai. O macho unicamente estende os gametos (células sexuais) xa existentes na súa nai. De feito tampouco é moi errado cualificalo como unha prolongación da mestra, unha ferramenta da que se serven as abellas nais para perpetuar os seus xenes.

Rizando o rizo, incluso hai neste mundo das abellas quen defende que os machos non son tales. Que o auténtico pai a nivel xenético é o tándem formado por unha mestra e o abázcaro que a cobre, constituíndose este conxunto indisoluble de individuos como nai e avó das mesmas obreiras á vez.

E continuando con máis cualificativos peculiares, os abázcaros tamén adoitan designarse como gametos voantes, por constituír a reprodución a súa principal e practicamente única función e desenvólvela fecundando as raíñas o máis lonxe posible da colmea de orixe para tratar de evitar a consanguinidade.

Así mesmo, na selección racial é importante ter en conta que os machos fillos dunha mestra pertencente a unha raza pura en concreto son sempre xeneticamente puros para esa raza, sen que faga falta investigar sobre posibles hibridacións pois para darse mestizaxe terían que contar con dous gametos na súa orixe, e eles só contan con un.

Na práctica, o criador deberá programar a crianza de abáboros considerando que están preparados para perpetuar unicamente as características que reciben da súa nai, con total independencia de cales foron os machos que a cubriron na cópula, xa que os xenes que recibe unha mestra na fecundación non teñen ningunha influencia na descendencia de abázcaros que teña.

Como exemplo ilustrativo cito un par de casos que adoitan ser comúns na apicultura profesional suramericana por mor das diferentes razas que alí utilizan. Aclaro antes que en América non existiron abellas ata que os coloniza-



Os machos nados nunha colonia con obreiras poñedoras transmiten caracteres da nai e do pai desas obreiras

dores europeos difundiron polo continente as principais razas traballadas en Europa. Partindo destas razas, principalmente da negra *Apis mellifera mellifera*, adaptouse na zona un tipo de abella que hoxe pode considerarse local e que se coñece como crioula.

Por outra banda, dende 1957 en Brasil, e debido a unha nefasta introdución con fins de mellora, estendeuse tamén a denominada abella africana ou asasina *Apis mellifera scutellata* que orixina híbridos co resto das razas mencionadas.

Pois ben, calquera mestra caucásica pura (filla de nai e pai caucásicos) fecundada por sementais africanos terá unha proxenie de abzárcaros caucásicos e unicamente caucásicos. Porén, se esa mestra fose mestiza, por exemplo caucásica africanizada (filla de nai caucásica e pai africano), a metade da súa descendencia de machos sería caucásica (derivada do gameto da avoa caucásica) e a outra metade africana (derivada do gameto do avó africano).

Existe, non obstante, unha ocasión puntual na que os abzárcaros que fecundan unha raíña si poden transmitir os seus xenes aos machos que nazen nesa colonia. É o caso dunha colonia que perda á súa nai e derive en abazqueira con obreiras poñedoras. Nesta circunstancia, os machos fillos das obreiras e netos da mestra desaparecida si portan os xenes dos dous proxenitores iniciais (50 % de cada un). Este é un detalle que os criadores deben ter en conta para evitar contaminacións xenéticas non desexadas na poboación final de machos escollidos.

MESTRA. NAI E PAI AO TEMPO

Para comprender o concepto dunha mesma mestra actuando de nai e de pai ao mesmo tempo, é preciso considerar os apareamentos dende dous diferentes puntos de vista. Por unha banda está o apareamento físico e por outra o apareamento que cualificaremos como xenético.

Dende esta mirada xenética o apareamento sempre sucede entre mestras, pois son elas as que desempeñan a dobre función de pai e nai ao constituír a fonte inicial de todos os xenomas. Os machos son meros transmisores ou ecos da súa propia nai.

Este xeito de entender o apareamento pode parecer estraño, pero é que considerando unicamente o apareamento físico quedan fóra moitas peculiaridades que si se contemplan no xenético. Por exemplo, no caso dun cruzamento entre unha virxe e un abzárcaro fillo da nai desa virxe. Mestres que dende o punto de vista físico fálase de apareamento irmán - irmá, dende a perspectiva xenética é un apareamento nai - filla, xa que o abzárcaro transmite só os xenes da nai.

O mesmo sucede para outros apareamentos utilizados na endocría por inseminación instrumental. Tal é o caso dos producidos entre nai e fillo, que xeneticamente terían a consideración dun cruzamento dunha mestra consigo mesma (autofecundación), ou os realizados entre tía e sobriño (consideraríase irmá - irmá) ou tamén os feitos entre tío e sobriña (consideraríase avoa - neta).

Constátase, por tanto, que a mestra xoga un dobre rol reprodutivo: activa produtora de óvulos pero tamén produtora indirecta de espermatozoides, ao transmitir aos fillos o 100 % dos xenes que posúen.



CAPÍTULO 3

A NOSA ABELLA



3.1.- QUE ABELLA CULTIVAR?

Unha das primeiras dúbidas que xorden ao emprender traballos de mellora xenética en apicultura é a de ter claro o ecotipo de abella co que traballar. Despois de ler e escoitar marabillas sobre razas excepcionalmente mansas, liñas especialmente produtivas, híbridos de espectaculares resultados..., é moi normal que calquera criador fique confuso e reformule a idea que primitivamente tiña sobre a procedencia do gando que vai manexar.

Investigando cal é a mellor opción é típico encontrarse indefectiblemente coas clásicas referencias a *ligustica*, Buckfast, *caucasica*... sen saber moi ben por onde tirar. É lóxico pararse a facer valoracións e pensar que xa que imos esforzarnos na selección e reprodución debemos facelo cos mellores vimbios do panorama mundial.

Mais, por outra banda, é evidente que todo o que cada un de nós somos e levamos atesourado como apicultores ata hoxe se cimenta en ter manexado un tipo de abellas moi concreto. Esas abellas que familiarmente denominamos «as nosas» e que consideramos parte do patrimonio común. En moitas ocasións non sabemos sequera definir con precisión a súa raza ou características diferenciadoras, pero sabemos con certeza que son as nosas, coñecémolas ben.

Coido que aí temos a resposta correcta ás dúbidas iniciais. Simplemente debemos seguir traballando coa abella que temos, a mellor de todas para nós. É a mellor porque é a que está aquí, no seu sitio, porque se mantén dende hai séculos para chegar ata hoxe e porque os abelleiros



Na nosa zona temos a fortuna de poder contar con abellas de ecotipos propios e ben adaptados

que topamos con ela e a aproveitamos cun mínimo de mestría vimos mantendo un aceptable nivel apícola á súa conta.

Certamente podemos considerarnos afortunados ao ter unha raza con ecotipos propios nas nosas latitudes, perfectamente adaptada ao ambiente e aos nosos manexos tradicionais. Non sucede así noutras rexións, nas que á forza tiveron que recorrer ao catálogo de posibilidades por carecer de razas propias, como sucedeu en América ou Australia ata despois da chegada dos conquistadores. Ou como aconteceu en varios países de Europa por ter introducido masivamente razas alleas e intentar agora recuperar a raza local inicialmente desprezada.

Recentes estudos sobre o xenotipo das abellas e a súa relación co medio confirman esta idea de que as razas locais adaptadas funcionan moito mellor que

as razas estranxeiras importadas. Ademais, ratifícase tamén que o comercio mundial de material vivo colaborou grandemente á expansión de novas pragas e enfermidades (podremias ou loques, acariose, varroose, aethinose...), incluídas as masivas mortalidades pola síndrome de despoboamento (SDC).

Apis mellifera iberiensis, este é o nome científico da nosa abella negra da península ibérica. Porén, partindo da evidente realidade desta raza específica, creo oportuna a recomendación de non caer no extremismo de buscar unicamente a súa pureza racial por encima de calquera outro carácter.

Pureza que cómpre preservar si, pero entendendo que esa tal pureza ideal sempre vai ser relativa. Pensemos en que as distintas razas actuais naceron por adaptacións dun tronco común de abellas a cada un dos ecosistemas que ían colonizando. Ademais hai que ter en conta que esa adaptación é constante, polo que aínda non rematou, senón que continúa e continuará mentres existan colonias de abellas. É un tremendo erro pensar na pureza de ecotipos como un concepto inmóbil que pode utilizarse como padrón permanente.

Con isto pretendo expresar que a noción de pureza é bastante enganosa no noso sector gandeiro. Sabemos que cando as abellas se reproducen non se piden o DNI entre elas e que xenotipos que nun momento determinado son alleos a un patrimonio xenético pasan a ser propios a forza de tempo e convivencia.

Ademais, a busca de purismos é unha carreira de fondo á que é difícil poñer fin. Comézase traballando a ollo para discernir cores no abdome e lonxitude da pilosidade, logo bótase man do glosómetro para taxar lonxitudes de lingua, posteriormente pásase a arrincar as ás dereitas para medir índices cubitais coa lupa, logo vístese a bata branca para entrar no laboratorio a facer electroforese e examinar o ADN mitocondrial e as reaccións en cadea de polimerasa, seguidamente profúndase na bioloxía molecular discernindo haplotipos. Que vén despois? Onde paramos? Cales son as medidas concretas que imos marcar para a pureza?

Tamén cómpre dicir que en estrito sentido xenético é incorrecto falar de raza pura, pois as colonias que per-

tencen a unha raza en concreto nunca presentarán unha xenética uniforme. Nin sequera os mesmos integrantes dunha colonia chegan a ofrecer esta uniformidade. Cando os apicultores falamos de criar dentro dunha pureza estamos relativizando o concepto. Para ser máis exactos deberíamos referirnos estritamente a apareamentos entre mestras emparentadas con proxenitores comúns ou, máis amplamente, a cruzamentos entre individuos dunha mesma raza localizada nunha xeografía concreta.

Co exposto non pretendo desprezar o coidado pola integridade dos nosos ecotipos de abellas nativas, ao contrario. Unicamente opino que nesta tarefa non debe de perderse nunca o sentido da realidade. De feito, creo que no noso rol de criadores deberíamos de opoñernos á introdución masiva de abellas alleas, por ser esta unha práctica tan nefasta ou máis que aquela de perseguir purezas extremas.

Pero non abonda coa única implicación dos criadores, tamén é necesario crear co resto de abelleiros unha conciencia colectiva que evite aciagas hibridacións con outras razas. Nos tempos actuais faise difícil poñer portas ao campo, e cada vez resulta menos insólito ver como compañeiros de oficio deciden realizar algunha que outra significativa introdución de abellas non nativas.

Con todo, e malia manter poboacións de razas moi diferenciadas nunha mesma zona de traballo ten o problema dos cruzamentos libres entre elas, que ocasionan mestizaxes imprevisibles nos seus resultados locais, podemos estar relativamente tranquilos neste aspecto, porque estas posibles contaminacións xenéticas, sempre que sexan pequenas e puntuais, non deben alarmarnos.

Os efectos reais que a introdución doutras razas pode ocasionar actualmente na nosa son relativamente predicibles, e o máis probable é que a carga xenética estraña non supoña ningún perigo serio no aspecto racial e sexa totalmente reabsorbida pola poboación residente.

O especial sistema de reprodución das abellas actúa para que, en pouco tempo, os xenes maioritarios reabsorban os poucos xenes alleos que van entrando coas poboacións nativas. Ademais, estes xenes foráneos incluso poden enriquecer os xenomas locais e aumentar a variabilidade.

Todo este panorama esperanzador manterase coa premissa de que non se realicen descontroladas introducións masivas, que poden resultar devastadoras, como sucedeu en América co famoso caso das abellas africanizadas.



Preparación das ás da abella negra ibérica para a medida do índice cubital

3.2.- RAZAS E SUBGRUPOS POBOACIONAIS



Dentro das razas establécense grupos subpoboacionais acoutados a ambientes concretos e con diferentes graos de endogamia nos apareamentos

Ao traballar en selección e mellora xenética necesitamos facer referencia a grupos de poboación máis ou menos homoxéneos entre eles, e segundo o grao de homoxeneidade que garden na estrutura xenética imos aplicarlles diferentes denominacións. Repasámolas ordenadas de máis a menos cantidade de individuos agrupados.

Raza

O punto de partida sempre son as razas, pois a partir delas a selección das poboacións está máis influída pola nosa incidencia humana (domesticación) que pola natureza.

Entendemos por raza ou subespecie o conxunto de individuos que, dentro da mesma especie, se diferencia do resto por presentar características comúns e ben definidas (maiormente morfolóxicas) que son transmitidas á descendencia.

Ecotipo e variedade

Por debaixo da raza podemos falar de ecotipos, para referirnos a subpoboacións xeneticamente diferenciadas por estar restrinxidas a un hábitat específico.

Ou tamén se pode aludir a variedades para citar as variantes, habitualmente morfolóxicas, que se presentan dentro das razas.

Estirpe

Descendendo nas comunidades poboacionais utilizamos o termo *estirpe* para aludir a grupos interrelacionados de individuos da mesma raza que se aparean continuamente en poboación pechada, pero evitando chegar a grandes graos de consanguinidade.

Críanse estirpes para favorecer caracteres concretos dentro de programas de mellora que eluden apareamentos con altos graos de endogamia.

Malia traballar con poboacións pechadas, normalmente aparecen características diferenciais no ámbito produtivo e incluso morfolóxico.

Familias e liñas puras

Unha familia é a congregación de poboación máis elemental, na que todos os individuos que a compoñen están emparentados entre si.

Finalmente, a liña pura é un concepto bastante flexible e suxeito a distintas interpretacións. Pode definirse como un pequeno grupo de animais reproducidos, dentro da mesma estirpe, en poboación pechada e seleccionados por teren adquirido determinados caracteres fenotípicos.

Os individuos que forman unha liña pura sempre están altamente emparentados. Baixo un punto de vista estrito terán que ser homocigóticos para todos os caracteres. Coñécense tamén como *liñas familiares*.

Nas abellas as liñas son moi difíciles de obter debido a que implican manter a consanguinidade mediante o exercicio dun control total dos apareamentos (inseminación instrumental). Ademais levan aparelada unha perniciosa diminución na viabilidade da cría, asociada á perda na variabilidade de alelos sexuais.

Entre criadores é bastante común a confusión de referirnos a liñas cando en realidade estamos aludindo a estirpes.



Para a obtención de liñas puras en apicultura é imprescindible recorrer á inseminación instrumental

3.3.- FILOXENIA DE *APIS MELLIFERA IBERIENSIS*

A filoxenia é o estudo da orixe evolutiva dun grupo de seres vivos. Neste caso imos repasar o máis básico da filoxenia da nosa abella negra.

Para nomear unha raza de abellas utilízanse habitualmente tres taxons ou nomes científicos latinos (nome trinomial). O primeiro deles (*Apis*) sinala o xénero, o segundo (*mellifera*) indica a especie e o terceiro (*iberiensis*) designa a raza ou subespecie. Porén, coloquialmente, os abelleiros adoitamos mencionar as razas de abellas utilizando unicamente o terceiro dos seus nomes na súa forma vulgar (ligústica, caucásica, cárnica/carniola...), que se refiren á orixe xeográfica (africana, italiana, europea...) ou tendo en conta a coloración (negra, gris, amarela...).

Clasificación taxonómica da nosa abella negra (*Apis mellifera iberiensis*)

Reino	Animal
Tronco	Artrópodos
Clase	Insectos
Orde	Himenópteros
Superfamilia	Apoidea
Familia	Ápidos
Xénero	<i>Apis</i>
Especie	<i>A. mellifera</i>
Raza (subespecie)	<i>A. m. iberiensis</i> (liñaxes A ou M)

As nove especies de abellas comprendidas dentro do xénero *Apis*

ESPECIES REPRESENTATIVAS	<i>A. mellifera</i>	<i>A. dorsata</i>	<i>A. florea</i>	<i>A. cerana</i>
OUTRAS ESPECIES DO MESMO GRUPO		<i>A. laboriosa</i>	<i>A. andreniformis</i>	<i>A. nigrocincta</i> <i>A. nuluensis</i> <i>A. koschewnikovi</i>
TAMAÑO CORPORAL	Mediano	Grande	Pequeno	Mediano
CARACTERÍSTICAS	É a especie máis traballada polos apicultores. Está estendida por todos os continentes. Adáptase a vivir en lugares protexidos (colmeas), nos que constrúe varios panais paralelos no seu interior.	Establecidas en Asia (Nepal). Viven sempre no exterior, e constrúen un único favo xigante a grande altura do chan. Non se adaptan á vida en colmeas. Cambian moi frecuentemente de asentamento.	Viven en Asia, principalmente en India. Nidifican no exterior sen acostumar a desenvolver a súa actividade en colmeas. Fabrican un único panal de tamaño cativo. Teñen o costume de migrar con facilidade.	Esténdense por toda Asia. Admiten ser cultivadas en colmeas, pois manifestan moita tendencia a nidificar en lugares protexidos. Adoitan fabricar múltiples panais paralelos.

Dentro do xénero *Apis* existen nove especies, sendo a *A. mellifera* a máis coñecida actualmente, por estar estendida por todo o mundo. As outras oito especies restantes clasifícanse en tres grupos atendendo ao seu tamaño corporal. Así o grupo das abellas pequenas está representado por *Apis florea* e comprende tamén a *A. andreniformis*. As medianas agrúpanse arredor da *Apis cerana*, e engloba a *A. nigrocincta*, *A. nuluensis* e *A. koschewnikovi*.

E finalmente ás abellas máis grandes encárnaas *Apis dorsata*, que abrangue tamén a *A. laboriosa*.

Fóra da *A. mellifera*, que colonizou practicamente todo o planeta, as outras oito especies seguen máis ou menos localizadas na súa área natural de orixe e zona de inicio de todo o xénero *Apis*, que é para todas o sur de Asia.

Apis cerana

Chamada tamén *abella melífera oriental*. Ten un tamaño e comportamento similar ao da nosa abella. De feito, considérase que a *Apis mellifera* descende dela. Conta con varias subespecies.

Apis cerana e *Apis mellifera* son as únicas especies que os apicultores cultivan en colmeas.

As poboacións de *Apis cerana* conviven sen dificultade coa varroa dende hai séculos e foron o foco inicial de contaxio desta praga ás *Apis mellifera*.

Esta abella melífera oriental foi tradicionalmente a abella máis traballada en Asia para obter mel, pero recentemente está a ser relegada en favor da *Apis mellifera*, que resulta máis produtiva.

Mellifera ou *mellifica*?

O nome de *Apis mellifera* (portadora de mel) foi imposto ao noso gando polo científico Carl Nilsson Linneo en 1758.

Porén, este cualificativo resulta certamente un tanto confuso, porque en realidade as abellas non transportan o mel dende as flores ata os favos, senón que son elas mesmas as que o fabrican a partir do néctar. Polo tanto, sería máis exacto dicir que son elaboradoras de mel en lugar de transportadoras.

Tres anos máis tarde do bautizo dos nosos insectos, en 1761, Linneo xa se dera conta do seu erro inicial e intentou trocar o nome de *mellifera* por *mellifica* (fabricante de mel), pero as estritas normas do Código Internacional de Nomenclatura non permiten variacións nos nomes e outorga ao primeiro nome preferencia sobre todos os posteriores; razón pola que as nosas abellas levarán forzosamente e para sempre *mellifera* como segundo nome.

A pesar disto existen autores díscolos que prefiren o cualificativo de *mellifica*, polo que actualmente poden encontrarse as dúas referencias para a mesma abella.

Cando en apicultura falamos de razas de abellas referímonos a subdivisións da especie *Apis mellifera*. Dentro desta especie existen actualmente clasificadas vinte e nove razas ou subespecies, entre as que se atopa a nosa abella ibérica, *Apis mellifera iberiensis*.

Os estudos para a clasificación das razas de abellas baseáronse orixinalmente en parámetros bioxeográficos, atendendo ao lugar de asentamento, acompañados tamén doutros morfolóxicos, como a cor corporal. Posteriormente fóronse introducindo técnicas biométricas, como a medida da pilosidade dos aneis abdominais, o tamaño da lingua ou, principalmente, o estudo do índice cubital, que reflicte a relación entre a medida de dúas nervaduras concretas da á anterior dereita.

Máis recentemente estase recorrendo a probas de bioloxía molecular, concretamente ao estudo do xenoma mitocondrial. Este pequeno xenoma localízase dentro de moléculas de ADN nas mitocondrias das células e transmítese unicamente por vía materna. Permite caracterizar unha mestra por medio da análise das súas obreiras, que se consideran un efectivo marcador de toda a colonia.



Obreiras de *Apis mellifera iberiensis*

As orixes de *Apis mellifera* remóntanse a uns oito millóns de anos atrás, cando as primeiras colonias comezaron a propagarse a partir dalgũa poboación que se separou da *Apis cerana* orixinal, afincada en Asia. Posteriormente, esa poboación inicial dividiuse e expandiuse polos distintos territorios que ían colonizando. Deste xeito fundáronse as cinco liñaxes evolutivas actualmente coñecidas.

A liñaxe A (africana) formouse pola expansión cara ao oeste e logo ao sur, e colonizou África. Xa que logo, inclúe as razas africanas, entre as que destacan a *intermissa*, *adamsonii*, *capensis* e *scutellata*.

A liñaxe M (mediterránea) xerouse coa progresión a territorios do norte de Europa, e continuou cun achegamento polo Mediterráneo ata a península ibérica. Comprende basicamente á raza *mellifera mellifera*.

A liñaxe C (Europa central) dominou Europa oriental e provocou o nacemento das razas desta zona, como son a *caucasica* (caucasiana), *carnica* (carniola) ou *ligustica* (italiana).

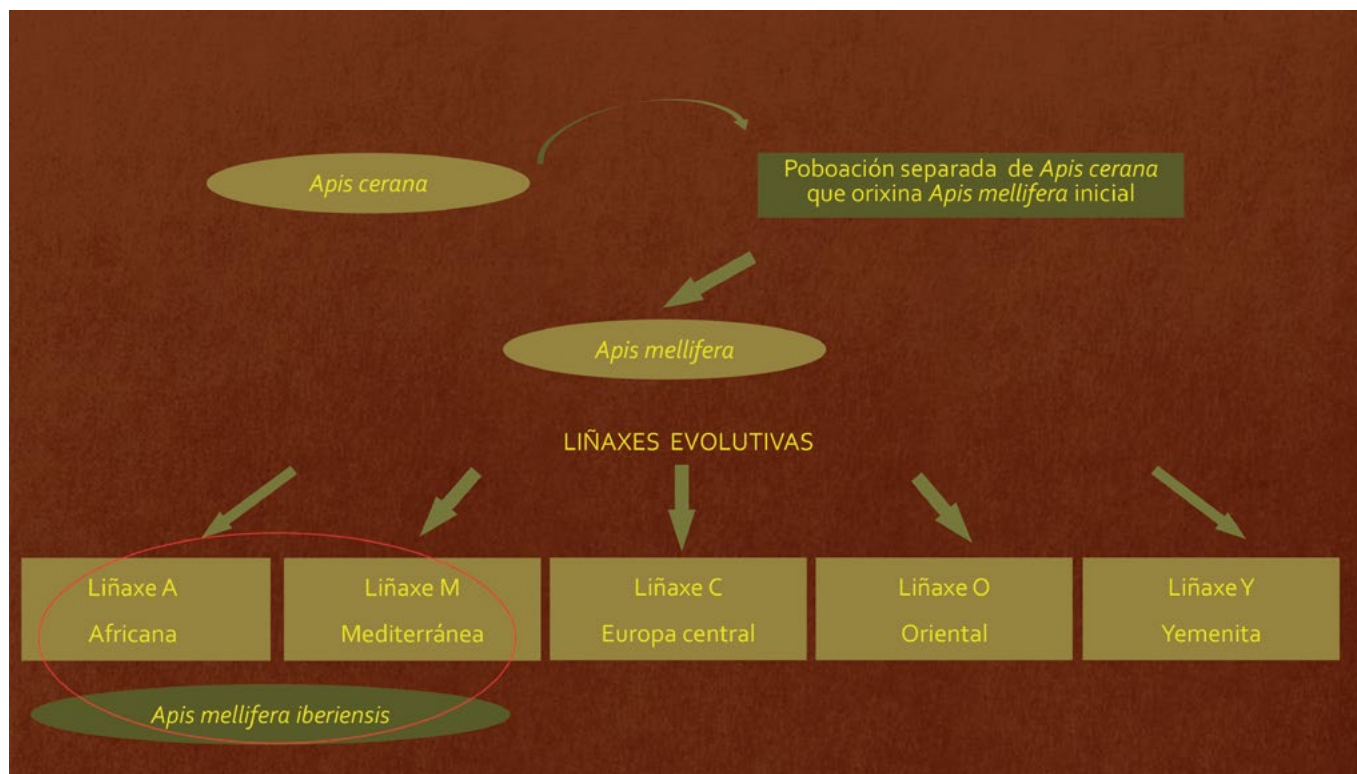
A liñaxe O (oriental) propagouse pola zona de Oriente Próximo e abrangue razas como a *syriaca* ou a *anatoliaca*.

Por último, malia que non existe unanimidade científica na súa aceptación, está a quinta liñaxe. Trátase da liñaxe Y (iemenítica. *Yemen* en inglés), que invadiu a península arábiga ata o sur, formando a raza *yemenítica* de Etiopía.

NEGRA IBÉRICA

Na península ibérica temos a peculiaridade de contar cunha raza ou subespecie propia, a *Apis mellifera iberiensis* ou negra ibérica, que comparte os seus valores de ADN con dúas destas liñaxes expostas. Conta tanto con haplotipos da liñaxe A, norte africana, como da liñaxe M, mediterránea occidental, xa que xurdiu como consecuencia do contacto entre as abellas do norte de Europa e as do norte de África.

Como dato positivo pode dicirse que, de todas as razas de abellas europeas, a nosa é a que conta con máis diversidade xenética. Presenta incluso ecotipos locais ben



Orixe das liñaxes evolutivas de *Apis mellifera*

Haplotipo

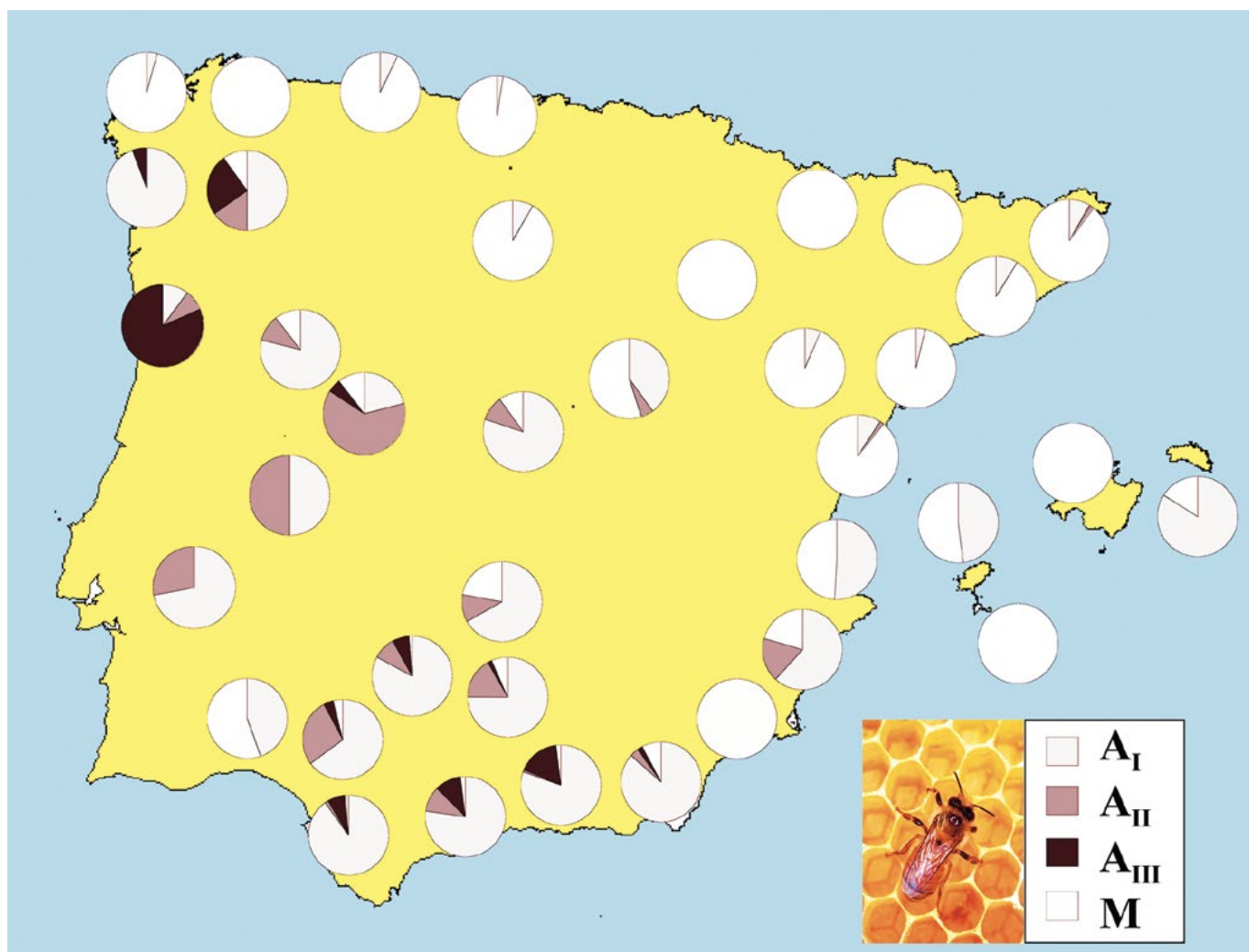
De todos os alelos e polimorfismos (variacións do ADN) existentes nun cromosoma hai un subgrupo deles que se transmite conxuntamente. Denomínase *haplotipo* a este paquete que se herda en bloque.

O haplotipo determina como é a relación xenética entre individuos. Este marcador xenético utilízase en abellas para coñecer as variantes dentro de cada liñaxe, segundo a diferente composición do ADN mitocondrial.

diferenciados e catalogados, como é o caso da abella propia da illa da Palma, en Canarias.

Ao analizar o mapa das liñaxes actualmente estudadas na península ibérica pode afirmarse que existe un gradiente ou límite de influencia nordés-suroeste, entre as dúas liñaxes M e A.

Dedúcese disto a orixe híbrida na nosa abella, cunha compoñente africana (liñaxe A) relacionada con *Apis mellifera intermissa*, que se estende polo sur da península e por Canarias, e outra compoñente europea occidental (liñaxe M) relacionada con *Apis mellifera mellifera*, máis dominante cara ao norte.



*Mapa xenético de distribución das abellas na península ibérica segundo tres haplotipos da liñaxe A e un da liñaxe M
Elaborado por científicos da Universidade de Murcia mediante un marcador mitocondrial
Fonte SINCE/Fernando Cánovas*

3.4.- AS OUTRAS RAZAS

Como xa se expuxo, as diferentes razas de abellas poden considerarse o resultado da selección natural sobre as colonias que foron asentándose nas distintas zonas xeográficas de nidificación.

Non obstante, adaptarse ben ao ambiente non quere dicir adaptarse igual de ben aos requirimentos dos abelleiros. Este é o motivo polo que as abellas que máis gustaron aos apicultores foron conservadas, seleccionadas e estendidas; mentres que as consideradas peores foron relegadas e practicamente condenadas ao esquecemento.

Razas e selección

Segundo a opinión expresada por Friedrich Ruttner (médico, biólogo e eminente investigador apícola austríaco, fundador da revista *Apidologie* e membro científico de Apimondia), as razas non son tanto o resultado da selección como a materia prima para esta.

Con todo, mitificar unicamente as colonias de certos ecotipos tamén ten a súa parte negativa. Neste sentido observamos como as razas introducidas nos novos territorios hai centos de anos, caso da *ligustica* en América ou Australia, van perdendo de maneira alarmante unha gran parte da variabilidade xenética que tiñan na súa zona de orixe (Italia), por mor de utilizar un número bastante limitado de estirpes para a súa reprodución.

É precisamente esta raza *ligustica*, pola súa manseume e prolifidade, a que ocupa máis territorio no mundo. Feito que constitúe todo un paradoxo ao provir dunha área de distribución moi pequena situada en Italia, entre os Alpes e o Mediterráneo. Esta abella pasou, en poucas décadas e grazas aos propios abelleiros, de ocupar un reducido recuncho do planeta a poboar extensamente todos os continentes. Países como Israel cambiaron practicamente por completo a súa abella local (*syriaca*) por esta *ligustica*. Incluso no sueste asiático, berce primixenio do xénero *Apis*, a amarela italiana substitúe á que foi a abella maioritaria dende miles de anos atrás, a *Apis cerana*.

Outras razas como a *caucasica* ou a *carnica* encabezan tamén, xunto coa *ligustica*, o elenco de favoritas na apicultura mundial. Normalmente son escollidas polas súas boas calidades, pero tamén pesa moito outra razón moi simple: hai décadas que foron estudadas e seleccionadas.

Isto implica que teñen bastante ben definido o seu catálogo de características. Un apicultor que compra conscientemente unha destas razas non terá grandes sorpresas no seu manexo xa que pode augurar en gran parte o seu comportamento.

Porén, o caso da negra europea e os seus ecotipos supón a outra cara da moeda. Ata o momento practicamente non se fixo ningún tipo de selección prolongada con ela (agás a realizada en Suíza), polo que é bastante imprecisable e dificultoso de definir o seu comportamento global como raza.

Malia ser a orixinalmente descrita polo naturalista sueco Carl von Linné (Carlos Linneo) e ser a primeira introducida en América do Norte e en Australia, esta abella foi rexeitada dende hai décadas pola súa suposta agresividade e baixa produción. Con todo, hoxe en día estase a recuperar nos países nos que foi a abella orixinaria. Incluso nalgún deles trabállase a súa selección programada, aínda que bastante timidamente. Neste aspecto destaca o labor dunha asociación que traballa activamente para protexela, a Sociedade Internacional para a Conservación da *Apis Mellifera Mellifera* (SICAMM), con sede en Finlandia.



Obreira iberiensis

No noso caso concreto, coa *Apis mellifera iberiensis*, en lugar de deixarnos cegar por supostas melloras baseadas en abellas que nin coñecemos nin nos coñecen, deberíamos apuntarnos tamén a este movemento de mellora selectiva, dado o gran tesouro de variabilidade co que afortunadamente podemos contar de momento.

Por fortuna, van xurdindo diferentes iniciativas e programas de conservación liderados por asociacións de apicultores, como no caso das illas Canarias (os pioneiros), Euskadi ou Aragón.

HÍBRIDOS COMERCIAIS

O catálogo de posibles candidatas para poboar os nosos apiarios non remata coa listaxe das razas máis usuais, tamén están á nosa disposición os híbridos apícolas comerciais. A súa oferta actual é moito menos importante que a existente hai unhas décadas, ao ter decaído notablemente a apicultura baseada no seu uso.

Os híbridos entre razas créanse para obter abellas de boas características aproveitando a heterose ou vigor híbrido. Presentan o problema de que esas boas calidades unicamente aparecen na primeira xeración tras o cruzamento, na chamada F1, pois é cando se manifestan os xenes dominantes e se ocultan os recesivos.

Pero eses xenes recesivos, os das malas características, aflorarán irremediabilmente nas seguintes xeracións (F2, F3...), polo que para traballar só con F1 é obrigado conservar permanentemente liñas puras orixinais e cruzalas cada nova temporada.



Obreiras Apis mellifera carnica

Imaxe Waugsberg

Características xerais da *Apis mellifera iberiensis* fronte ás outras razas máis estendidas

Gran variabilidade xenética.

Cor escura, case negra.

Rusticidade. Autosuficiente, sen os coidados do apicultor.

Comportamento nervioso. Agresividade.

Resistencia ao frío. Boas invernadas.

Desenvolvemento explosivo en primavera.

Rápida detección dos cambios ambientais e boa adaptación a eles.

Enxameadora.

Tendencia a construír gran número de mesteiros na enxamía.

Difícil para a cría de mestras fóra de tempada. Escasa produción de xelea.

Mala aceptación das mestras introducidas.

Rápida aparición de obreiras poñedoras en ausencia de nai.

Estirpes con alta tolerancia á varroose.

Propolizadora.

Recolledora de pole que almacena próximo á cría.

Lingua curta.

Produción modesta en meladas intensas pero suficiente en meladas escasas.

Propensa a doenzas da cría, especialmente podremias (loques) e micoses.

Alta incidencia de pillaxe fóra das meladas intensas.

Boa produtora de cera.

A modo de resumo, pode dicirse que a nosa abella negra é especialmente austera e está ben preparada para sacar proveito en condicións desfavorables.

Un abelleiro normal dificilmente será quen de producir por si mesmo colonias híbridas para o seu uso, nas que pretenda que as mellores características pasen de nais a fillas. Para conseguilo necesitará dispoñer de liñas puras e controlar completamente os apareamentos entre elas, cousa que lle resultará case imposible. A consecuencia práctica disto é que as colonias ou mestras que necesite deberá mercalas regularmente nalgún proveedor de híbridos, do que dependerá totalmente para incorporar o material biolóxico indispensable en cada temporada.

A pesar desta enorme supeditación de subministradores externos, algúns produtores apícolas optan por este sistema para manter gando selecto, sobre todo se cultivan abellas en países con gran contaminación racial e non teñen opción de facer apareamentos libres e seguros dentro dunha mesma raza.

Outro inconveniente que presenta o uso de híbridos é que non posibilita ningún tipo de mellora xenética ao apicultor usuario; mellora que é normal facer cando a crianza e a selección se realizan dentro dunha mesma raza. Por moito que se elixan e se reproduzan as mellores colonias dentro da poboación hibridada, os caracteres máis sobresáintes nunca pasarán da F1 e irán diminuíndo nos posteriores descendentes.

Tamén hai que ter en conta que se o control sobre as fillas das colonias híbridas se relaxa e se consenten os apareamentos libres, a difusión de xenes incontrolados por toda a periferia será evidente. A contaminación xenética que se orixine, de ser masiva, pode chegar a influír nas características propias das estirpes nativas.

Os híbridos comerciais clásicos traballáronse dende inicios do pasado século a partir das principais razas europeas (*ligustica*, *caucasica*, *carnica* e *mellifera*), formando híbridos dobres ou triplos. Un híbrido moi utilizado foi o caucasit, resultado de cruzar abellas caucásicas con italianas. Nos Estados Unidos de América, a empresa de Dadant e sucesores fixo moi famosos os híbridos Cale, Starline (cruzamento de catro liñas de *ligustica*) e Midnight (cruzamento de *carnica* e *caucasica*). Porén, estes híbridos xa non se comercializan actualmente debido ao alto custo económico que supoñía mantelos.

En Europa utilizouse bastante o híbrido de *mellifera* con *carnica*, que orixinaba F1 moi prolíficas e boas produtoras, mais que presentan o grave inconveniente de aumentar perigosamente a agresividade.

BUCKFAST

En Inglaterra, o beneditino de orixe alemán, o irmán Adam (Karl Kehrle), famoso e respectado investigador en xenética apícola, ademais de traballar sobre as razas clásicas, recompilou subespecies de Oriente e África para incorporar aos cruzamentos cos que buscaba resistencia ao ácaro traqueal que exterminou os apiarios ingleses a inicios do século XX.

En 1921 creou o híbrido denominado *Buckfast*, en referencia á abadía na que residía, que se converteu nun dos máis populares no norte de Europa e tamén aceptado no resto do mundo.

Para formar este híbrido comezou cun cruzamento entre a abella negra inglesa e a abella italiana, ao que posteriormente foi engadindo xenes doutras diversas razas (*mellifera* francesa, *cecropia*, *anatólica*, *macedónica*, *sahariensis* e *monticola*), co fin de lograr o tipo de abella que pretendía.



O irmán Adam, creador da abella Buckfast, finado en 1996
Imaxe © Karl Kehrle Foundation, NL

Actualmente o híbrido Buckfast comercialízase en Europa con bastante éxito. Non obstante, moitos dos abelleiros que adquiren este tipo de colonias quéixanse reiteradamente da falta de garantía sobre a pureza das cepas de orixe utilizadas polos provedores para facer o cruzamento, do que adoita resultar unha frecuente falta de uniformidade nas características finalmente manifestadas por estas colonias supostamente melloradas.



CAPÍTULO 4

SELECCIÓN

4.1.- SELECCIONAR. COUSA DE TODOS

É comprensible que como apicultores intentemos obter importantes melloras no gando que manexamos: aumento das producións, ausencia de enfermidades, docilidade... Evidentemente, estes desexados incrementos nas características non van chovernos do ceo. Só poderemos conseguilos e tratar de mantelos vixentes facendo selección nas colonias.

Comezando polo máis básico, debemos considerar que seleccionar non é algo que estea moi afastado da nosa práctica apícola cotiá. Normalmente adoitamos auto-definirnos coma simples gandeiros de abellas, sen implicarnos en nada que teña que ver coa selección xenética. Botámonos fóra desta práctica por considerala algo exclusivo de científicos e investigadores, coas súas batas sempre brancas e rodeados de potentes microscopios, innumerables probetas e complicadísimas gráficas estatísticas...

Persoalmente coido que todo isto que aparenta ser moi complexo e precisar de grandes coñecementos debería de ser considerado como algo moito máis próximo. Algo situado ao noso alcance e totalmente incorporable ás nosas coñecidas rutinas de manexo reprodutivo.



A selección apícola é totalmente incorporable ás nosas rutinas de manexo reprodutivo

Se nos asegurasen que cun extra de traballo poderíamos obter máis rendementos netos, notables melloras en sanidade, aumento do vigor e baixo comportamento defensivo, pensariámolo dúas veces? A que non? Pois exactamente iso é o que nos está a ofrecer a selección.

En esencia, seleccionar non é máis que ir rexeitando o peor ao tempo que se vai escollendo o mellor. Farémonos así cunhas colonias nas que notaremos un paulatino aumento dos trazos fenotípicos que nos interesen.

O traballo neste eido baséase en utilizar os mellores exemplares para producir descendentes, intentar difundir maioritariamente eses xenes superiores e evitar a extensión dos máis indeseixables. Trátase de incrementar a frecuencia dos alelos de interese nunhas poucas liñas ou familias escollidas.

O obxectivo é conseguir un aumento na homocigose para obter individuos cada vez máis puros en determinadas características. Mais tendo sempre coidado, iso si, de manter unha imprescindible reserva da variabilidade xenética. De feito, atopar o xusto equilibrio entre homocigose e variabilidade pode considerarse como unha das pedras filosofais do proceso selectivo.

Ata o momento, temos a fortuna de que a poboación apícola que traballamos nas nosas zonas (*Apis mellifera iberiensis*) foi moi pouco ou nada seleccionada, polo que presenta unha gran e valiosa variabilidade xenética que convén explorar e conservar. Isto permitiríanos conseguir, con programas de mellora ben planificados e rigorosos, avances máis rápidos e eficaces que se traballásemos con outras razas moi reproducidas en endocría e que parten de escasísimas liñas en orixe, como é o caso da abella *A. m. ligustica* nos Estados Unidos de América.

Debemos ser conscientes de que cada vez que multiplicamos colonias ou apañamos enxames estamos facendo unha intervención (selección) que vai repercutir nas características do noso banco de abellas. Sen darnos conta, estamos facilitando que certos individuos teñan maior descendencia que outros e que predominen os seus xenes. Pois ben, xa que se trata dunha rutina repetida todas as tempadas, por que non desenvólvela conscientemente e ben programada?



Incorporar enxames naturais alleos repercute directamente nos caracteres do noso banco de abellas

Un programa de selección emprendido en conxunto pola maioría dos abelleiros dunha mesma zona sería capaz de ir mellorando nuns anos as características globais dun ecotipo concreto de abella. Tócanos tomar conciencia e ir abrindo agora os camiños que nos leven ao futuro que queremos.

4.2.- HERDABILIDADE

A herdabilidade é a parte da mellora que se transmite efectivamente á proxenie. De nada serve contar con impresionantes caracteres nas colonias se logo resulta que non son hereditarios e que cando esas abellas morran tamén morrerán con elas as súas boas calidades. Descubrir e manter a herdabilidade das características é o auténtico segredo da selección. O grado de herdabilidade predí o resultado da selección.

Sabemos que as variacións observables nos caracteres fenotípicos poden deberse tanto a factores xenéticos como ambientais. Vai ser a herdabilidade quen indique se estas diferenzas apreciábeis nas colonias responden a unha ou outra causa.

Ollo! A selección non é unha variña máxica

A pesar da grande importancia que se outorga á selección, convén deixar moi claro que aplicala non significa subir a un tren de alta velocidade con destino e hora de chegada predeterminados.

Antes de poñerse a seleccionar deben estar ben cubertos outros importantes requirimentos que a actividade apícola demanda en primeiro lugar. Principalmente, unha contorna propicia e un manexo correcto.

Sen acadar un mínimo nivel nestes dous aspectos pouco se conseguirá, xa que a selección sempre traballa por riba deses mínimos, ao dalos por supostos.

A reprodución selectiva non é a solución máxica capaz de arranxar defectos de base. De feito, desenvolver prácticas axeitadas e contar cun medio favorable teñen moito máis efecto práctico e son moito máis rápidos en resultados que calquera dos programas de mellora xenética que se poidan emprender.

Comecemos escollendo, en primeiro termo, unha boa localización para as nosas alvarizas. Fagamos propio, despois, un manexo axeitado, e terá entón chegado o mellor momento para a selección xenética.

Unicamente son herdables os caracteres orixinados polos efectos aditivos dos xenes [ver capítulo 2.6]. O resto dos caracteres debidos ao ambiente, á interacción dos xenes co medio, á dominancia xenética ou a outros efectos xenéticos non aditivos nunca son herdables. Hai que considerar tamén os efectos da correlación xenética, pois se existe correlación entre dous ou máis caracteres será moito máis doado mellorar todo ese grupo de caracteres ao mesmo tempo. Por exemplo, a produtividade en mel parece estar altamente correlacionada (en máis do setenta por cento) co alto nivel de posta (prolificidade) da abella nai.

En ocasións descubriremos con agrado colonias con producións espectaculares, moi por enriba da media. O nor-

mal é pensar inmediatamente en reproducilas, agardando que as fillas repitan eses bos rendementos. Polo xeral, faremos ben en proceder así. Pero moitas veces, lonxe de conseguir as nosas pretensións, lograremos xustamente o contrario, ao obter descendentes moi mediocres. Por que?



Moitas veces a alta produtividade en mel débese a hibridacións casuais non herdables

A resposta está en que as melloras unicamente saen á luz nesa xeración. Son froito do vigor híbrido orixinado por un apareamento casual do que naceu a nai desa colonia. Os malos resultados que se observan nas fillas débese a que detrás desa produtividade tan sensacional non existe ningunha herdabilidade, só unha heterose pasaxeira. En definitiva, un gran desengano ao comprobar que ningunha das boas características agardadas se transmite á descendencia.

É típico que como criadores suframos máis dunha vez esta decepción, posto que a única fonte de información coa que normalmente contamos é o fenotipo que estamos a medir. Non hai maneira de saber *a priori* se ese fenotipo responde a características xenéticas transmisibles á descendencia ou se responde a factores casuais da contorna, que nada teñen que ver cunha xenética superior.

Para intentar discernir entre estas dúas posibilidades que se nos ofrecen, a mellor solución é ir desenvolvendo continuamente unha avaliación rigorosa das colonias e da súa descendencia. Consultar esa avaliación é a ferramenta que temos ao noso alcance para medir a herdabilidade.

Caracteres probados como máis herdables nas abellas

De máis a menos:

- Características morfolóxicas
- Comportamento defensivo
- Comportamento hixiénico
- Tolerancia á varroa
- Resistencia a doenzas da cría
- Alta produción de xelea real
- Prolificidade en cría
- Produtividade en mel
- Baixa tendencia á enxamía

Entre as características que se probaron como máis altamente herdables están as morfolóxicas (cor, tamaño, forma...). Tamén pode engadirse a agresividade ou o comportamento defensivo, que parece estar afectado por efectos de dominancia xenética paternos. Isto é, que as obreiras fillas teñen un comportamento defensivo máis parecido ao mostrado pola colonia do pai que ao da familia da nai.

Outros trazos tamén demostrados como hereditarios son a prolificidade na cría, a alta produción de xelea real, o comportamento hixiénico, a baixa tendencia a enxamear, a tolerancia fronte á varroose, a resistencia a doenzas da cría e a produtividade en mel. Na táboa anexa pode consultarse o grao de herdabilidade estudado para algúns caracteres das colonias de abellas.

Os trazos altamente herdables dise que presentan un alto índice de herdabilidade (superior a 0,5 expresado nunha escala do 0 ao 1), mentres que os menos herdables posúen un baixo índice (menor do 0,25).

Dentro dun programa de crianza selectiva de abellas a herdabilidade é un indicador de suma importancia, un auténtico tesouro no caso de dispoñer de valores fiables, pois serve para estimar certeiraamente cal é o resultado que se pode agardar.

Para traballar sobre seguro sempre será máis recomendable escoller como proxenitora unha colonia produtora

Índices de herdabilidade para caracteres de importancia económica nas abellas melíferas

(Ernesto Guzmán-Novoa, 2012)

Carácter	Índice herdabilidade	Concentración da maioría das medicións
Cor abdome	0,90-1,00	Próximas ao rango alto
Comportamento hixiénico	0,57-0,70	Próximas ao rango alto
Reacción á feromona alarma	0,31-0,68	Próximas ao rango alto
Comportamento defensivo	0,57-0,65	Próximas ao rango alto
Cantidade de cría	0,33-0,51	Próximas ao punto medio
Caída natural da varroa	0,25-0,37	Próximas ao rango baixo
Produción de mel	0,18-0,58	Próximas ao rango baixo
Posta da mestra	0,16-0,33	Próximas ao rango baixo
Lonxevidade das obreiras	0,19-0,32	Próximas ao rango baixo
Acicalamento	0,01-0,29	Poucas avaliacións, dato pouco fiable



A tolerancia fronte á varroa é un carácter considerado herdable

de trinta quilos de mel, da que se ten constatado que o transmite á descendencia, que escoller outra que produza cincuenta quilos pero da cal se descoñece a relación de herdabilidade.

Proba da proxenie

A proba da proxenie consiste en avaliar a xenética dos proxenitores estudando a súa descendencia en diferentes ambientes e manexos controlados.

A selección dun carácter que presenta alta herdabilidade pode facerse simplemente reproducindo colonias concretas que manifesten esa característica no seu comportamento, xa que é seguro que unha boa parte desa superioridade xenética será transmitida á descendencia. O que fan os proxenitores seguramente o repitan os fillos.

Pero se a herdabilidade é baixa, a selección do trazo buscado deberá fundamentarse máis nos comportamentos observados nas colonias emparentadas que nas colonias illadas. Neste caso resultan imprescindibles as probas de proxenie. O que fai a maioría dunha familia seguramente o chegue a repetir boa parte dos descendentes.

Para lograr avances máis rápidos e seguros na selección, o criador deberá escoller trazos fenotípicos ligados a altos índices de herdabilidade. Traballar cos que teñan baixo índice conducirá a resultados incertos, moitas veces inferiores aos que se poden obter aplicando boas prácticas de manexo ou outras sinxelas modificacións ambientais.

4.3.- AVALIACIÓNS

Un precedente esencial para calquera tarefa de selección é coñecer ben a poboación de partida. Isto fai imprescindible unha avaliación baseada nunha toma de datos que permita a realización de estudos comparativos en todas as colonias que se van examinar.



As probas avaliativas poden integrarse na rutina das visitas periódicas

Unha vez que os caracteres escollidos para seleccionar queden claramente especificados procederase a avalialos en cada unha das superfamilias que se van seleccionar. Evitaranse probas sobre poboacións parciais da colonia, pois será a totalidade do grupo quen máis fielmente exprese os trazos fenotípicos derivados dos alelos das proxenitoras (mestra nai e mestra pai).

As avaliacións poden ser específicas, mediante probas de campo deseñadas *ex professo* para captar a intensidade de cada fenotipo, ou estar integradas na rutina das visitas periódicas que se realizan aos apiarios. Para os criadores non habituados a usar rexistros recomendo comezar por este segundo sistema (fichas de control de visitas) e deixar para máis adiante a implantación de probas particulares para cada carácter.

É certo que implantar rexistros ou controis de avaliación supón un extra de manexo que implica gasto de tempo. Pero poder constatar avances nas características marcadas e diminuír a rémora de colonias improdutivas que ano tras ano se veñen manexando son razóns suficientemente poderosas para afrontar con ánimo esta tarefa.

As avaliacións de caracteres unicamente serán aproveitables cando se apliquen cun método capaz de reunir varias circunstancias concretas ao tempo. A saber, terán que ser suficientemente efectivas, económicas, cómodas de executar, repetibles e repetidas durante a tempada.

Para ser efectivas mostrarán suficiente capacidade de descubrir a variación de xenotipo entre as distintas poboacións de abellas testadas. Ou sexa, que midan máis os efectos xenéticos que os ambientais.

Unicamente aplicaremos técnicas coas que nos sintamos capaces de medir claramente o que buscamos. Esta é a principal característica que se debe considerar, pois do contrario servirán de moi pouco.

O feito de que as colonias que se van avaliar estean en similares circunstancias de localización, manexo, vigor... axudará a que as medicións resulten acertadas. Os resultados non son fiables cando existen variacións moi relevantes entre os suxeitos avaliados.

As probas previstas nas distintas colonias dun mesmo apiario faranse preferiblemente no mesmo día e no lapso máis breve posible. Evitarase distribuílas en distintas xornadas para non dar lugar a resultados viciados. Por exemplo, se nun día solleiro medimos a mansedume dunha parte das colonias e deixamos o resto para avalialas nunha xornada ventosa, é evidente que os resultados obtidos serán pouco comparables.



Unha correcta avaliación precisa de colonias en circunstancias equiparables

Outra característica para que as técnicas de avaliación aseguren bos resultados é que sexan repetíbles, isto é, que poidan reproducirse as veces que sexa oportuno. Un procedemento avaliativo que supoña a morte da colonia como, por exemplo, realizar un apicidío para un recuento exhaustivo da varroa forética non é algo repetible. Pola contra, si que o é a toma periódica de 200-300 obreiras para desprenderlles esas varroas e coñecer a porcentaxe de infestación na abella.

Pero, ademais de repetíbles, as boas medicións tamén deben ser repetidas, isto é, efectuadas varias veces durante a tempada. Se unha colonia manifesta unha alta produtividade en mel nunha proba realizada nun momento determinado, tamén debería repetir ese comportamento ou outro moi similar noutras probas que é conveniente facerlle en distintos momentos.

No caso de que nesoutras probas exhibise unha baixa produtividade a primeira avaliación non debería considerarse fiable. Tal circunstancia daría unha idea de que a proba non se fixo correctamente ou de que esa colonia non presenta realmente as características de produción buscadas. Sería conveniente repetir a avaliación e puntuar negativamente a colonia se o resultado non ofrece un índice relevante. Nisto convén aplicar un criterio moi rigoroso.

O feito de que un trazo fenotípico apareza só en circunstancias determinadas e non en todas as avaliacións que se realicen pode despistar o criador. Normalmente é síntoma de que está sendo influenciado por algún factor ambiental (manexo, meteoroloxía, recursos florais...) e non presenta a suficiente relación directa cos xenes como para ser seleccionado.

A fiabilidade dunha proba ten unha estreita relación coa cantidade de repeticións que se fagan desta. Polo xeral, cantas máis repeticións mellor. Sempre dentro do límite imposto polo custo en tempo e cartos que se producirá. O idóneo é avaliar máis dunha vez, recoméndanse 2-4 medicións/ano segundo as circunstancias propias do carácter que se vaia medir. Deste modo faise posible calcular a media de todas as medidas realizadas e obter uns datos moito máis reais que os acadados cunha única proba.

Por suposto que tamén é interesante que as probas para seleccionar resulten o máis económicas e cómodas de realizar que sexa posible. Deste xeito terán maior probabilidade de que o apicultor as efectúe todas as veces necesarias.

FICHAS E REXISTROS

FICHAS DE MANEXO

Malia que nos programas de selección é habitual utilizar rexistros específicos, dende o meu punto de vista o uso das clásicas fichas de control ou de manexo periódico constitúe o sistema máis simple para xestionar os datos das probas avaliativas. Especialmente no caso de apicultores sen experiencia na utilización de anotacións.

Cada unha das fichas de manexo debe corresponderse cunha colonia, o que supón que cada unha das colmeas de cada alvariza ten que ser rapidamente identificable cun número ou código situado na propia colmea ou no posto no que se asenta.

Para cubrir os rexistros unicamente hai que tomar notas do estado puntual da colonia no momento en que se realice a visita de control. Estas fichas, que constitúen unha valiosa ferramenta de axuda no manexo ao permitir coñecer o historial de cada colonia, poden tamén aproveitarse como ferramenta de axuda na selección.



As fichas de manexo serven para iniciarse na toma de datos con fins selectivos

Ao deseñalas, recomendo dividilas en dous apartados: unha parte superior, cun encabezamento que recolla datos xerais para toda a tempada, e unha sección inferior distribuída en filas para os apuntamentos de cada visita realizada. No encabezamento anotaranse os datos permanentes: apiario, ano, número identificativo da colonia; estirpe ou orixe familiar, idade e cor de marcaxe da nai; notas sobre a rastrexabilidade das producións... Neste apartado superior é onde pode incorporarse tamén unha cuadrícula que recolla os datos das probas de avaliación, para convertelas en ferramentas para a selección.

Na sección inferior, destinada ás visitas de control, figurará en cada fila a data e o estado puntual da colonia nese día: vigor xeral, estado das alzas, avistamento da mestra, posibles alarmas sanitarias, cadros de cría, cantidade de alimento, volume de poboación..., e reservárase un espazo final para as observacións non recollidas nos apartados

específicos, tales como operacións de alimentación, condicións atmosféricas, flora dispoñible...

É de supoñer que no futuro cheguemos a cubrir estas fichas dixitalmente no apiario, por procedementos informáticos, pero ata ese momento o máis recomendable é que sexan de cartolina e estean ordenadas nun arquivador de anelas. Posteriormente, xa fóra da alvariza, cadaquén valorará se lle interesa verter toda esta información nunha base de datos dixital para conservala e estudala convenientemente.

No caso de que o criador opte por facer selección de tipo familiar [ver capítulo 4.5] convén que a maiores destas fichas xestione tamén táboas xenealóxicas nas que figuren os valores máis importantes de cada familia de abellas coas que traballe, e que recollan datos do seu pedigree ou historial de ascendentes.

NÚMERO	NAI			APIARIO					ANO		
	Cor	Ano	Estirpe	PUNTUACIÓN NA AVALIACIÓN DE CARACTERES							
				Data						Total anual	
RASTREXABILIDADE				Vigor							
				Prod. mel							
				CH / Varroa							
				Mansedume							
				Enxamía							
Data visita	Nai	Cría	Mel/Pole	Pobo	Vigor	Alzas	Sanidade	OBSERVACIÓNS			

Exemplo dunha ficha de manexo que incorpora un apartado para a avaliación de caracteres

REXISTROS DAS PROBAS DE CAMPO

Para os criadores máis avanzados as fichas de manexo poden quedar algo escasas cando pretenden unha avaliación máis precisa dos caracteres que se van seleccionar. Nasas circunstancias faise oportuno o uso de rexistros máis específicos e detallados.

Para cada unha das características avaliadas convén elaborar unha folia de rexistro propia, na que se anotarán os valores obtidos por cada colonia testada. Os modelos que propoño para estes rexistros das probas de campo descríbense no apartado de elección de caracteres deste mesmo capítulo, ao explicar cada un dos trazos concretos que se queiran seleccionar [ver capítulo 4.4].

XESTIÓN DE DATOS

Unha vez rematada a avaliación das colonias, e xa cos datos na man, o seguinte paso é proceder a comparar os resultados o máis obxectivamente posible. Para posibilitar as comparativas entre colonias hai que trasladar a unha mesma escala as distintas avaliacións que se fixeron para cada carácter. Pódense utilizar dende porcentaxes e fórmulas moi elaboradas ata estimacións moi sinxelas do tipo: ben, mal ou regular; dependendo da precisión coa que interese actuar.

Para todas as probas de campo que se detallan neste tratado propoño usar un baremo de clasificación práctico e moi simple, baseado nun padrón uniforme de cinco niveis. Deste xeito, todas as medicións que se fagan deben traducirse a esta escala seguindo as instrucións que se irán explicando para cada un dos caracteres.

Baremo xeral de clasificación nas avaliacións

- 1.- Moi mal
- 2.- Mal
- 3.- Regular
- 4.- Ben
- 5.- Moi ben

DIFERENCIAL DE SELECCIÓN

Cando as comparativas se realizan entre colonias situadas na mesma alvariza chegará con confrontar os datos

de cada unha delas e escoller sen máis complicacións os valores que resulten máis altos.

Porén, cando se queiran comparar colonias de distintos lugares xorde o problema das diferenzas entre as diversas circunstancias de cada alvariza (floracións, meteoroloxía, manexo...). Neste caso necesítase unha fórmula de cálculo estandarizada que facilite esta comparación e non obrigue a realizar complicadas valoracións para cada unha das diferenzas.



Utilizando o diferencial de selección pódense comparar colonias de diferentes alvarizas

Este cálculo para comparacións denomínase *diferencial de selección* e marca o valor dunha colonia con respecto á media da poboación coa que se confronta.

Diferencial de selección dunha colonia

É a diferenza entre o valor individual avaliado para esa colonia e o valor medio das colonias de referencia.

Mide a diverxencia no resultado mostrado pola colonia seleccionada con respecto ao conxunto de colonias das cales se parte.

Analizando este valor, unha colonia que produce menos mel que outra pode ser de maior interese para a selección. Por exemplo, unha colonia que produce vinte quilos de mel, nun apiario no que a media de

produción son doce quilos, ten un diferencial de selección para a produción de mel (DSpm) máis alto ($DSpm\ 8 = 20 - 12$) que outra situada en distinto lugar que rende trinta quilos, pero cunha media de vinte e tres quilos na produción de toda a alvariza ($DSpm\ 7 = 30 - 23$).

O diferencial de selección tamén facilita a comparación de caracteres entre alvarizas de distintos abelleiros, o que resulta de sumo interese cando varios criadores acordan seleccionar conxuntamente para contar con bases de poboación suficientemente amplas.

O valor do diferencial de selección pode expresarse en porcentaxe para favorecer as comparativas entre diferentes caracteres ao mesmo tempo. Por exemplo, contrastando a produtividade en mel e o comportamento hixiénico á vez. Deste modo créase a porcentaxe diferencial, que indica a porcentaxe de diferenza que separa cada colonia da media do apiario.

Exemplo de cálculo do diferencial de selección / porcentaxe de selección

Apiario de 25 colmeas de produción	
Produción da mellor colonia:	25 cadros de mel
Produción da peor colonia:	5 cadros de mel
Total de colleita do apiario:	400 cadros de mel
Media de produción por colonia no apiario:	16 cadros de mel
Diferencial de selección	
DSpm da mellor colonia:	$25 - 16 = 9$ cadros de mel
DSpm da peor colonia:	$5 - 16 = -11$ cadros de mel
Porcentaxe diferencial	
PDpm da mellor colonia: (Produce un 56,25 % máis que a media)	$(9 / 16) \times 100 = 56,25 \%$
PDSpm da peor colonia: (Produce un 68,75 % menos que a media)	$(-11 / 16) \times 100 = -68,75 \%$

Diferencial de selección para unha colonia (DS)

$DS = \text{valor unitario da colonia} - \text{valor medio do apiario}$

Porcentaxe diferencial para unha colonia (PD)

$PD = (DS / \text{valor medio do apiario}) \times 100$, expresado en %

Para mostrar o seu funcionamento cun exemplo supoñamos que queremos calcular o diferencial de selección e a porcentaxe diferencial, para a produtividade en mel (DSpm e PDpm), da mellor e da peor colonia dun apiario determinado, aplicando o método máis sinxelo.

Comezaremos controlando a colleita de cada colonia para medir a relación que ten a súa produción con respecto ao resto da súa alvariza. Anotaremos o número de cadros de mel operculados producido por cada colonia e calcularemos a media do apiario sumando todos os cadros colectados.

Logo dividiremos polo número de colonias de produción existentes e, finalmente, aplicaremos a fórmula do diferencial de selección e da porcentaxe de selección para cada colonia concreta. No noso caso só facemos o cálculo para dúas, a de máis e a de menos produción, pero pode aplicarse o mesmo método a todas as colonias que interese comparar.

Este procedemento para calcular o diferencial de selección é, con moito, o máis sinxelo. Existen outros métodos para depurar con máis exactitude o seu valor, como recorrer á análise estatística e ao uso de unidades de desviación estándar ou valores Z, ou incluso a determinar o valor xenético mediante a metodoloxía BLUP (mellor predición lineal imparcial, en inglés), que, ademais de recoller datos de rendementos, tamén ten en conta informacións ambientais e xenealóxicas. Porén, considero que os camiños deben de andarse paso a paso e que non é cuestión de complicar o traballo de tal xeito que chegue a converterse en antipático para moitos dos potenciais criadores.

Con este simple sistema de cálculo exposto é suficiente para traballar satisfactoriamente o nivel de selección suxerido nestas páxinas. Incluso, indo a máis simplicidade, no caso de que as colonias que se vaian avaliar teñan un ambiente e un manexo máis ou menos equiparable pode obviarse o emprego do diferencial de selección e utilizar unicamente o baremo xeral de clasificación de cinco niveis proposto anteriormente.

Predición do progreso xenético

O progreso que supostamente se vai obter co traballo de selección xenética que se emprenda pode calcularse con base na seguinte fórmula:

$\text{Progreso xenético} = \text{diferencial de selección} \times \text{herdabilidade}$

4.4.- ELECCIÓN DE CARACTERES

Antes de comezar co traballo de campo é fundamental ter claro cales van ser os obxectivos buscados coa selección. Recalco que resultará moito máis beneficioso o tempo empregado en trazar un plan de actuación realizable e sinxelo que o dedicado a apresuradas avaliacións en busca duns caracteres tan ideais como pouco meditados. Caracteres que, ademais, seguramente haxa que volver a reformular no medio prazo e obriguen a recomenzar de novo.

O criador debe darse o tempo suficiente para que a expresión teórica do que pretende estea ben pensada.

Convén aplicar realismo e buscar obxectivos factíbles. Pretender conseguir colonias absolutamente mansas, sen incidencia de enfermidades e cunha media de produción de cen quilos de mel, máis que algo difícilísimo pode cualificarse coma un soño irreal.

Pero, incluso cando se programen metas realizables, débese fuxir dunha excesiva ambición. Cantas máis cousas se pidan simultaneamente a unha colonia, peores resultados se obterán. Priorizar a selección dun ou de dous caracteres será moito máis rápido e efectivo que pretender obter unha superabella con seis características sobresaín-

tes á vez. Ademais, como en tantas outras cousas, tamén deben considerarse inevitables fallos e frustracións, pois unha cousa é o que se pretende e outra é o que se obtén.

A pesar de todo, é evidente que o labor de selección sempre merece a pena e que debe de entrar nas rutinas do manexo cotián, independentemente de que os resultados aos que se chegue sexan máis ou menos espectaculares.

Para elaborar a lista de prioridades na elección de caracteres comezaremos considerando que trazos son os realmente importantes para as nosas circunstancias, que herdabilidade pode agardarse deles e que volume de traballo teremos que empregar para avalialos.



Os caracteres seleccionados deben ser realizables, tendo en conta que a superabella todoterreo non existe

Primaremos a produción por riba de todo, ou a agresividade terá igual ou incluso máis importancia? Iremos a por unha característica relativamente doada de conseguir pero máis intranscendente, como a singular claridade no abdome da abella cordobesa ou áurea (subgrupo de italiana), ou traballaremos un trazo moito máis relevante pero complicado de fixar como a tolerancia á varroose?

O normal é que cada apicultor persiga os caracteres concretos que se adapten ao tipo de apicultura que desenvolve. Así, o afeccionado quere abellas mansas que pidan poucos coidados. O vendedor de núcleos aspirará a ter colonias especialmente prolíficas na primavera e anteponerá a cantidade de cría sobre a produción de mel. O profesional do mel desexará por riba de todo unha boa cantidade de alzas cheas. Ademais, quen teña as colmeas en zona de floración temperá preferirá unha abella que explote en cría tras a parada invernal, pero se é transhumante buscará colonias que manteñan unha alta poboación todo o ano...

É doado deducir que a abella todoterreo, ideal para todos os apicultores, non existe. Porén, a maioría dos abelleiros coincidimos en buscar case sempre os mesmos caracteres básicos, válidos para unha gran parte das circunstancias máis usuais. Persoalmente coido que estas características comunmente desexables poden clasificarse en tres grupos:

- Caracteres relacionados coa produción.
- Caracteres relacionados coa sanidade.
- Caracteres relacionados co manexo.

Caracteres frecuentemente elixidos como prioritarios

Produción

Produtividade en mel

Produtividades específicas: pole, própole, xelea e veneno

Sanidade

Comportamento hixiénico

Tolerancia á varroose

Manexo

Vigor (arranque + prolifidade / padrón de cría)

Mansedume

Tendencia á enxamía

CARACTERES RELACIONADOS COA PRODUCCIÓN

PRODUTIVIDADE EN MEL

A produtividade en mel, non nos enganemos, é o carácter maioritariamente preferido polos abelleiros. En esencia temos abellas porque producen mel. O resto de producións e beneficios é algo que sempre chega engadido, incluída a tan eloxiada polinización.



A produtividade en mel adoita ser o carácter de primeira elección

A cantidade de mel que as abellas acumulan é un carácter considerado de herdabilidade media. A nivel xenético, a súa manifestación depende da suma do efecto individual doutros diversos caracteres, como o vigor global, as horas de carrega no exterior, a lonxevidade das obreiras, a eficiencia na busca de fontes de néctar, a capacidade de voo, o comportamento hixiénico, o sentido da orientación...

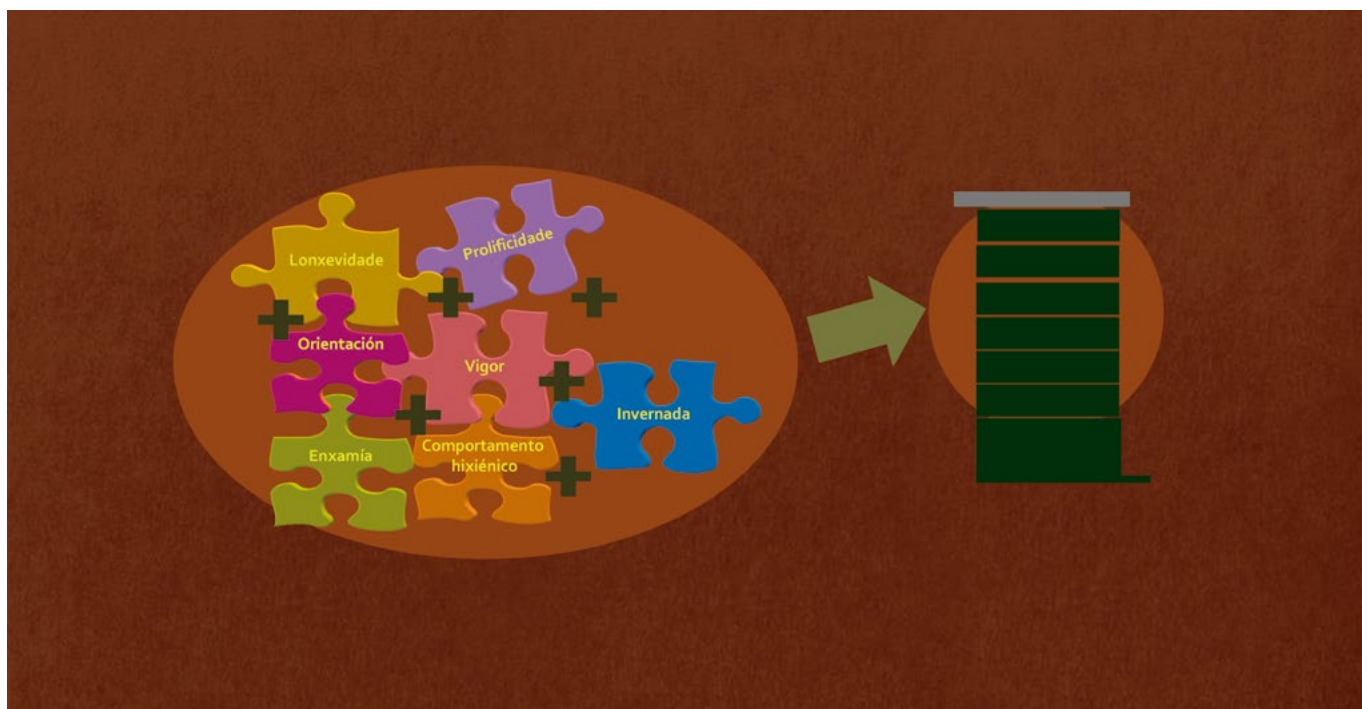
Porén, este carácter de produtividade en mel pode considerarse o principal lector do valor total dunha colonia. Practicamente todo o resto de fenotipos establecen sinerxías con el, o que contribúe a aumentalo ata o máximo. Pensemos que acumular mel constitúe o obxectivo final de calquera colonia, polo que é de supoñer que as que conseguen as maiores producións están, dalgún xeito, recollendo os mellores xenes posibles dispersos entre toda a poboación base.

Medir a produtividade como indicador de mellora

Dado que a produtividade en mel constitúe un compendio dos diferentes fenotipos positivos que se manifestan na colonia, é recomendable que o criador rexistre as medias anuais de produción de cada apiario para contrastalas e poder observar se se producen ou non incrementos que indiquen avances na mellora xenética que desenvolve.

Loxicamente, os datos deben de analizarse descartando a influencia directa nas producións de factores alleos á selección, como a meteoroloxía, os cambios na flora, as variacións no manexo...

A pesar do doado que resulta calcular a produción media dunha alvariza (quilos totais obtidos dividido entre a cantidade total de colonias asentadas) son moitos os abelleiros remisos a facelo ben. Pero, en cambio, móstranse propensos a fabular sobre medias xerais un tanto fantasiosas; estimadas as máis das veces tendo unicamente en conta as dúas ou tres colonias de maior produción e descartando, coma se non existisen, todas as colonias que non chegaron a acumular nada nas alzas meleiras.



A produtividade en mel suma os efectos de moitos dos caracteres que se manifestan positivamente na colonia

É importante ter en conta que a alta produtividade, coma case todas as características que normalmente nos interesan, é de tipo cuantitativa e por tanto ligada a unha gran cantidade de xenes e de múltiples circunstancias do ambiente. Isto quere dicir que, nalgúns casos, as fillas dunha colonia con altísima produción en mel resultarán produtoras moi mediocres, debido a que a súa produtividade non sae do pedigree familiar senón que, de maneira infortunada, é froito dunha hibridación puntual carente de herdabilidade.

Avaliar a produtividade en mel

A produtividade en mel, con ser un carácter de grande importancia, avalíase cun método sumamente sinxelo, consistente en contar a cantidade de mel que cada colonia produce. Pódese medir en quilos, cadros ou alzas. Cada criador escollerá a unidade que lle resulte máis cómoda e fiable.

Unha vez que se teñan anotadas as producións de todas as colonias, procédese a puntuar cada unha delas outorgándolle un valor comprendido entre un e cinco, con base na aplicación do baremo dos cinco niveis antes proposto. Outra alternativa é aplicar a fórmula establecida para o diferencial de selección [ver capítulo 4.3].

A produtividade en mel mídese normalmente ao remate do verán, tras a colleita final. É o momento para tomar a principal medida de referencia. Mais esta medición non ten por que ser a única. Tamén poden efectuarse outras durante a tempada, especialmente unha primeira avaliación estimativa na primavera, ademais doutras ocasionais sempre que se realice algunha esmelga puntual (por exemplo, para meles monoflorais).

A primeira avaliación de primavera resulta moi útil para facer preseleccións, pois permite descartar do grupo de colonias inicialmente seleccionadas aquelas das que se presupón que van obter menos colleita.

Para calcular este factor o máis doado é anotar que colonias acumulan máis mel de alza nos primeiros 15-21 días de floracións primaverais e darlles un valor entre un e cinco. A modo de exemplo, nós obtemos este ítem cunha inspección de alzas meleiras pasadas 2-3 semanas dende á colocación da primeira alza de cada apiario. Clasificamos a cantidade de mel nunha das cinco categorías da escala, segundo o seguinte criterio:

Escala de clasificación da produtividade en mel na primavera

Cantidade de mel na alza	Puntuación no baremo
Indicios de mel	1
Ata ¼ de alza	2
Ata ½ de alza	3
Ata ¾ de alza	4
Por riba de ¾ de alza	5

Rematada esta visita ás alvarizas fanse perfectamente recoñecibles as colonias máis produtivas, ao quedar con dúas alzas postas mentres o resto permanece con unha ou ningunha. Malia que poida parecer unha medición superficial e pouco fidedigna, frecuentemente abonda con esta rápida avaliación de inicio para coñecer o potencial produtivo real da colonia durante a campaña.

Tense constatado que para reflectir a produtividade, e salvo incidencias imprevistas (doenzas, accidentes, enxamías descontroladas...), esta é unha avaliación case tan rigorosa como pode ser o cómputo de mel extraído na esmelga principal. O único inconveniente que presenta fronte á medición de final de verán é que non permite calcular valores igual de exactos para as comparativas entre colonias.

Dada a gran diversidade de trazos xenotípicos que interveñen, a produtividade en mel tamén pode enfocarse dun xeito máis sinxelo puntuando máis as colonias que son capaces de dar colleitas boas ou moderadas durante dúas campañas continuas.

Na literatura apícola existen outros tipos de avaliacións desta produtividade que pretenden ser máis científicos e complexos que os expostos, como pode ser a pesada de colmeas en dous momentos distintos da tempada (inicio de colleita e unhas semanas despois). Non obstante, os aquí descritos resultan perfectamente válidos para realizar con acerto as avaliacións selectivas propostas.



Para coñecer no inicio da temporada cal vai ser o potencial produtivo das colonias recoméndase facer unha primeira avaliación na primavera

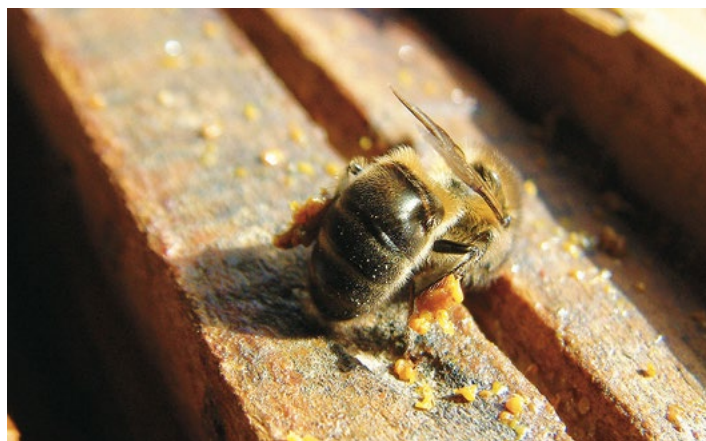
AVALIACIÓN DA PRODUTIVIDADE EN MEL						
Tempada			Apiario			
Nº colonia	Estirpe	Primavera Data:	Verán 1º Data:	Verán 2º Data:	Media anual	Observacións

Exemplo de ficha para avaliar a produtividade en mel

PRODUTIVIDADES ESPECÍFICAS: POLE, PRÓPOLE, XELEM E APITOXINA

Para seleccionar caracteres de producións diferentes á do mel convén ter presentes posibles desvantaxes que probablemente xurdan no manexo.

Por exemplo, unha abundante acumulación de própole pode parecer vantaxosa, pero o dificultoso que será erguer a entretapa, facer panca nos cadros adheridos, separar as alzas pegadas entre elas... fará que cheguen a resultar odiosas as inspeccións ás colmeas.



Obreira recollendo própole

Algo similar pode ocorrer buscando o aumento da produción de veneno para a súa extracción en placa eléctrica, que seguramente derive nun incremento da agresividade. Ou con colonias altamente especializadas na colleita de pole, que fóra das épocas de colocación do cazapole poden chegar a bloquear o niño co pole ensilado non consumido, que, ademais, entrará amofado no inverno.

Caso á parte é o da xelea real, pois normalmente sempre interesará esta especificidade produtiva, sexa para orien-

tala á produción final ou para aumentar a ración das larvas da cría das mestras [ver capítulo 15.3].

Para avaliar estas produtividades distintas á do mel fanse comparativas entre o recollido por cada colonia aplicando as técnicas habituais: trampas cazapole, redes para própole, veneno acumulado en vidro electrificado, xelea producida en cada mestreiro ou comparativa da subministrada ás larvas dos diferentes niños...

CARACTERES RELACIONADOS COA SANIDADE

Sabemos que as abellas consideradas individualmente, unha a unha, contan cun sistema inmunitario bastante deficiente e son moi sensibles aos patóxenos. Porén, a cousa cambia cando variamos a perspectiva e as observamos como superorganismo, como seres eusociais. Desta maneira desenvolven comportamentos colectivos que conseguen elevar o nivel sanitario ata o satisfactorio. Este tipo de condutas que se despregan en grupo son precisamente as que hai que ter en conta para seleccionar unha correcta resposta sanitaria nas nosas colonias.

De entre todos os caracteres que podemos seleccionar para lograr abellas que controlen mellor as enfermidades e se defendan delas, destacan principalmente dous: o comportamento hixiénico e a especificidade para tolerar a varroa.

Isto non quere dicir que non se poida traballar noutras fronteiras para potenciar comportamentos de saúde nas abellas. Pero ir obtendo pequenos avances nos dous trazos citados será o mellor camiño de inicio, sobre todo cando se teña coidado en non reproducir estirpes que demostren sensibilidade diante de doenzas especialmente detestables como loques ou micoses.

Un pouco é moito

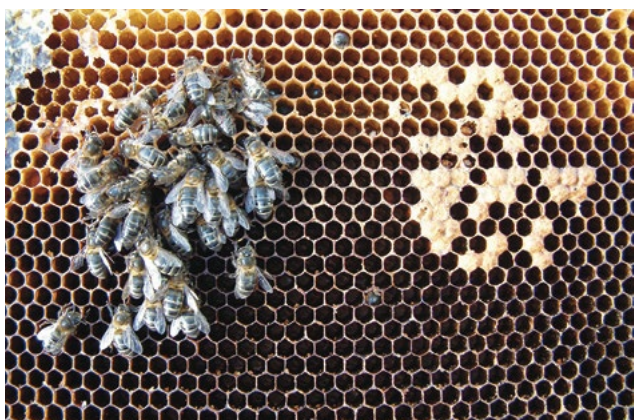
O método máis recomendable para avanzar rapidamente na mellora hixiénica das colonias consiste simplemente en evitar a reprodución das familias que enferman. Especialmente cando cursan con clínicas típicas das doenzas de cría (cría salteada, falta de vigor, larvas mortas nos favos...)

No grupo de colonias que se van reproducir nunca deben conservarse as que manifesten enfermidades que o resto de colonias non presenten.

No referente á SDC (síndrome de despoboamento de colonias) ou CCD (*colony collapse disorder*, en inglés), as investigacións actuais non son capaces de sinalar claramente ningún patóxeno diana contra o que as abellas poidan loitar, malia que varroa e virus parecen liderar a lista de sospeitosos.

Por desgraza, con esta síndrome non é necesario estar pendentes de descartar da reprodución as colonias que peor o enfronten, senón que será a propia SDC coas súas devastadoras mortalidades invernais a que se encargue de facelo. Converterá a simple supervivencia na máis rigorosa proba selectiva que se poida aplicar (a que non aguanta, morre).

Non obstante, recomendo que nos apiarios repetidamente afectados polo despoboamento se realice unha avaliación tras a invernada das colonias superviventes. Escollelles as máis vigorosas de entre as que non se observen síntomas do virus das ás deformadas (DWV). Segundo experiencias propias, algunhas destas cepas superviven-



SDC. Na actualidade non existen estratexias claras para seleccionar abellas capaces de superar esta síndrome

tes parecen ser capaces de estender á proxenie (herdabilidade) algún tipo de tolerancia específica contra a SDC, independentemente de que a taxa de infestación de varroa que presente sexa máis ou menos alta.

Resulta obvio que as liñas familiares que sobreviven repetidamente a esta incidencia é porque teñen máis recursos que o resto, malia que agora mesmo descoñecemos que estratexias entran en xogo.

A limpeza interior da colmea tamén foi considerada hai tempo como un indicativo de saúde. Lembro como, hai décadas, durante a limpeza periódica de fondos adoitabamos tomar nota das colonias que aparecían máis limpas, en contraposición coas que acumulaban residuos de opérculos, cadáveres de abellas, restos vexetais..., para escollelas despois como reprodutoras agardando a herdabilidade desas características de limpeza.

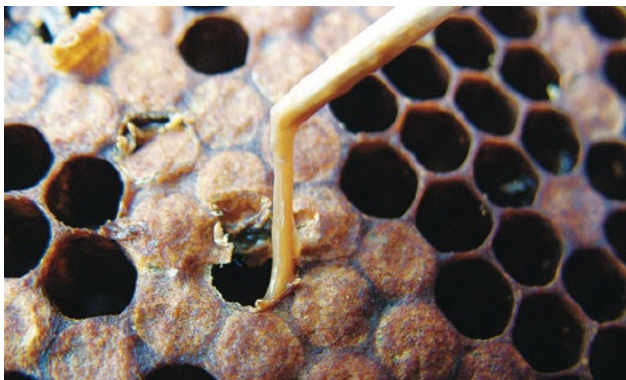
Porén, na actualidade, a pesar de que contribúe co seu pequeno gran de area, non se considera que este trazo sexa de gran relevancia sanitaria. Sábese que este tipo de manifestacións parciais de limpeza do habitáculo poden ser independentes unhas doutras e que non teñen por que ir ligadas. Unha estirpe limpadora de fondos pode non ser extractora de varroas, e unha boa extractora de varroas pode ser nefasta retirando ninfas con micose.

En consecuencia, cando o criador seleccione por sanidade deberá outorgar prioridade aos comportamentos que teñan relevancia directa cos problemas reais de saúde que estean a padecer as súas colonias.

COMPORTAMENTO HIXIÉNICO

Algunhas abellas son capaces de detectar cría morta, enferma ou parasitada baixo o opérculo e retírala da colmea, co consecuente beneficio para a saúde da colonia. Esta capacidade relaciónase directamente coa resistencia ás enfermidades da cría, especialmente podremia americana, micose e varroose. É unha operación normalmente realizada polas obreiras máis novas, duns quince días de idade.

Para identificar esta conduta nas colonias emprégase o denominado *test de limpeza*, de *comportamento hixiénico* ou de *Rothenbuhler*. Foi este xenetista norteamericano quen, en 1964, describiu por primeira vez o comportamento hixiénico ao observar que certas liñas de abellas tolerantes á loque americana limpaban especificamente as celas coa cría morta. Posteriormente verificou que esta actuación



A tolerancia das abellas á loque americana ten unha base xenética herdable

tiña unha base xenética herdable relacionada coa sensibilidade olfactiva.

Walter C. Rothenbuhler considerou que existen dous pares de xenes recesivos que provocan este proceder hixiénico, un deles sería o responsable da capacidade de desoperculado e o outro da de evacuación da celiña. No caso de que un individuo presente un par destes xenes pero non o outro xa non sería hixiénico; dado que unicamente atendería á desoperculación ou á evacuación. Para que estes xenes se manifesten nunha abella obreira é preciso que tanto a nai como o pai sexan portadores deles, por ser recesivos.

Actualmente esta teoría de Rothenbuhler segue en evolución, pois recentes investigacións fan pensar nun mecanismo bastante máis complexo que o exposto, ao sospeitar a intervención de sete pares de xenes en lugar de dous.

Para realizar o test de campo do comportamento hixiénico comézase matando unha pequena porción de ninfa de abella selada hai poucos días, preferentemente de 2-8 días tras o operculado. Esta cría morta déixase na colonia para dar oportunidade ás obreiras de que a detecten e a limpen. Remátase analizando a porcentaxe de alvéolos limpados nos intervalos de vinte e catro e corenta e oito horas. Tradicionalmente empréganse dous métodos para matar a cría: conxelación das ninfas ou pinchado mediante un alfinete, agulla ou similar.

Test do punzamento

Punzar a cría é o xeito máis cómodo, rápido e económico de realizar un test de comportamento hixiénico. Non obstante, nas avaliacións para seleccionar, esta técnica debe de considerarse como unha segunda opción, ao ser menos fiable que a do conxelado.

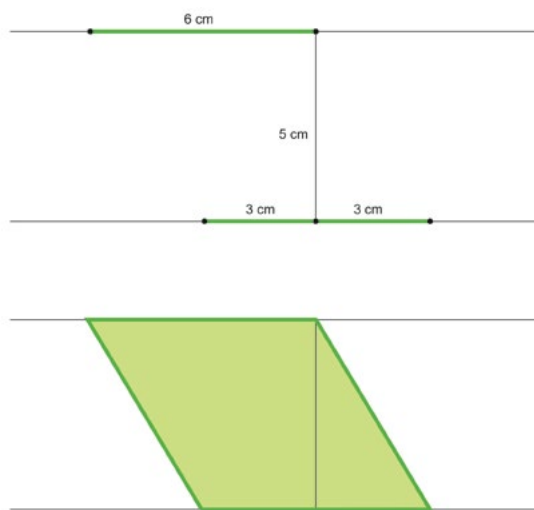
A menor fiabilidade deriva do inevitable derramamento de hemolinfa e aromas ao pinchar as ninfas, que orixinan falsos positivos. Olores que as obreiras detectan moito máis axiña que se as crías enferman ou morren co opérculo intacto.

Cando o test de limpeza se fai só punzando non é fácil observar unha clara discriminación entre as colonias que se observan, xa que é considerable o número delas que superan sen problemas a taxa mínima esixida. Deste xeito, colonias mediocres segundo a proba da conxelación poden figurar como moi satisfactorias facendo o punzamento. Por este motivo só se recomenda o seu uso para unha clasificación grossa, de primeira instancia.

Para desenvolver o test convén dispoñer previamente dun padrón confeccionado nunha prancha de calquera material livián (cartolina, acetato, aluminio...) cun recorte central en forma de rombo que presente unha superficie aproximada de 6 x 6 cm, que cobre cen celas de obreira. Tamén pode utilizarse un modelo metálico con esta forma e tamaño.

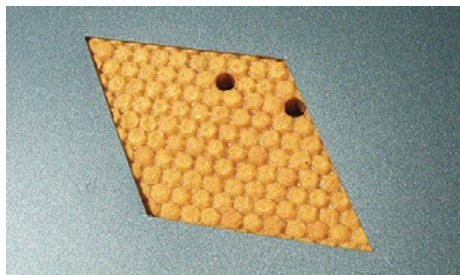


Padrón metálico para abranguer cen alvéolos de obreira



Medidas para confeccionar un padrón romboidal que abrangue cen celas de obreira. As medidas poden variar lixeiramente segundo o fabricante da lámina estampada

Este padrón sitúase sobre o cadro de cría escollido e cun alfinete pínchanse unha a unha todas as celas do seu interior. De ser posible, débense usar agullas específicas para insectos (alfinetes entomolóxicos do número 00).



*Padrón de
cen celas feito
cunha lámina
plástica*

Algúns criadores simplifican este método utilizando como padrón unha flor de seis pétalos, pinchando unha cela central e as seis que a rodean. Enriba de cada flor déixase unha marca con pintura de raíñas para localizala. Recoméndanse tres flores por colonia, non todas na mesma cara dun favo, para sacrificar vinte e unha ninfas en total.

Tras corenta e oito horas faise o recuento das celas totalmente evacuadas. Opcionalmente pode facerse un recuento anterior, ás vinte e catro horas, que serve para escoller as colonias máis velozes limpando de entre as mellores tras corenta e oito horas.

Test de conxelación

Para preparar o test de conxelación é necesario retirar de cada colonia avaliada un anaco de favo con ninfas operculadas, o que deixará un espazo baleiro no interior dun panal. Este oco cóbrese logo con cría que estivo conxelada, para analizar a rapidez da colonia en eliminar os cadáveres.

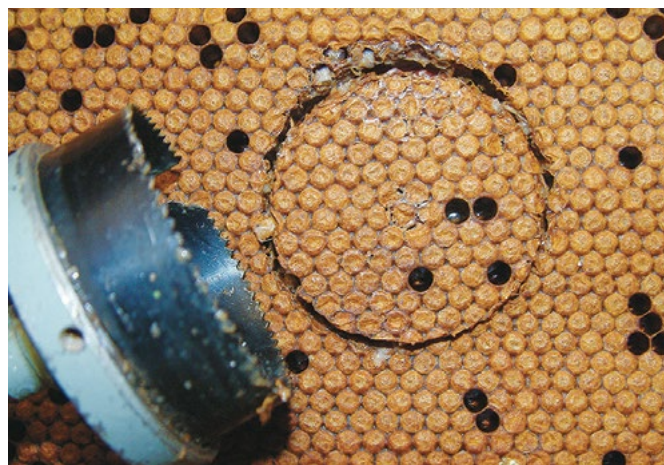
A cría pode arrefriarse en calquera conxelador doméstico capaz de baixar a -18°C , introducindo nel os anacos de cría recortada durante un prazo mínimo de vinte e catro horas. Antes de reintroducir nas colonias os pedazos de cría morta polo frío é importante deixalos temperar a temperatura ambiente.

As porcións de favo córtanse utilizando o mesmo padrón descrito para o test da punción. Conséguese así uns douscentos alvéolos entre as dúas caras do panal. Para evitar o uso de tenaces e poder cortar limpamente cunha coitela, convén buscar espazos libres entre os arames de suxeición da cera.

Os anacos do panal pódense retirar cun método máis rápido e cómodo utilizando unha serra circular adaptada a un trade a batería. Nós acostumamos utilizalo cunha serra de seis centímetros de diámetro, que vén seccionando uns cento cincuenta alvéolos completos contando ambas as caras.

As fraccións cortadas con coitela ou serra introdúcense individualmente en bolsas plásticas convenientemente marcadas para ser reintegradas, tras o conxelado, no mesmo sitio do que se retiraron. Porén, resulta moito máis eficiente pasar previamente polo conxelador un ou varios cadros completos de ninfas de calquera colonia e obter así unha boa cantidade de anacos para inserir nos ocos que se van abrindo nas colonias analizadas. Está comprobado que non existen diferenzas significativas entre usar a cría da propia colonia ou utilizala de colonias alleas.

Para probas máis científicas substitúese o conxelador doméstico por nitróxeno líquido a -95°C (300-400 cc por mostra), aplicado directamente sobre a cría mediante un cilindro plástico subministrador (tubo de PVC de diámetro axeitado). Polo seu alto custo é un sistema descartado para o común dos criadores, que normalmente non contamos con recursos económicos para investigación. Alén diso, a aplicación do nitróxeno resulta bastante lenta ao ter que agardar 5-10 minutos para o desconxelado entre probas e ser necesarias luvas altamente illantes.



Serra circular usada na avaliación do comportamento hixiénico

Tanto se use o método do punzamento como o da conxelación, é moi oportuno marcar o listón superior do cadro que contén o panal de cría morta para favorecer a súa rápida localización, así como apoiarse no uso de cámaras fotográficas para o cómputo posterior dos resultados finais na pantalla dun ordenador ou dun móbil.

Anotarase para cada colonia o grao de comportamento hixiénico, medido en porcentaxe de alvéolos desaloxados. A fórmula que se utiliza recolle a cantidade de celas evacuadas, dividida entre a cantidade de celas conxeladas ou punzadas, multiplicada por cen.

Durante cada tempada convén facer polo menos 2-3 medicións por colonia avaliada (idealmente en primavera, inicio de verán e final de verán) e calcular a media de todas as probas. As celas que aparezan desoperculadas pero non totalmente evacuadas non se computan. No caso de que na mostra conxelada que se introduce existan celas previamente baleiras tomarase nota do seu número para descontalas do resultado final.

Grao de comportamento hixiénico (CH)

$$\% \text{ CH} = (\text{n}^\circ \text{ celas evacuadas} / \text{n}^\circ \text{ celas conxeladas ou punzadas}) \times 100$$

Clasificación do grao de CH no baremo de puntuación

Grao de CH	Puntuación no baremo
< 50 % CH	1
50 % a 70 % CH	2
70 % a 80 % CH	3
80 % a 90 % CH	4
> 90 % CH	5

Valoraranse como colonias hixiénicas as que evacúen máis do 90 % dos alvéolos tras corenta e oito horas. Pouco hixiénicas, polo tanto cómpre eliminar da selección, as que non cheguen ao 50 %. As de valores intermedios poden manterse no apiario coa idea de melloralas a medio prazo neste carácter, xa que ao reproducir as que sexan máis limpadoras de entre elas e eliminar as que o son menos conséguese, mediante o incremento da homocigose, un aumento deste fenotipo nas seguintes xeracións.

Obviamente, ningunha colonia que presente síntomas típicos de doenzas de cría, como loques ou micoses, debe ser sometida a testaxe hixiénica. Elimínase automaticamente da clasificación ao ter demostrado pouco nivel de autodefensa sanitaria.



Colonia mostrando bo comportamento hixiénico



Colonia cun mal comportamento hixiénico

Atención, é importante considerar que o comportamento hixiénico observado nunha colonia non responde exclusivamente a un compoñente xenético, senón que tamén depende de factores ambientais, que sempre inciden neste trazo. Os máis habituais son a cantidade de cría, a idade das larvas, a densidade das abellas adultas e, sobre todo, o aumento na entrada de néctar. Nos períodos de meladas abundosas as abellas teñen tendencia a limpar máis cantidade de celas e con máis prontitude que en épocas de menor colleita.

AVALIACIÓN DO COMPORTAMENTO HIXIÉNICO									
Tempada					Apiario				
Número colonia	Estirpe	% CH 1º test		% CH 2º test		% CH 3º test		Media anual 1 a 5 puntos	
		Data		Data		Data			
		24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h

Exemplo de ficha de avaliación do comportamento hixiénico

Expulsión de detritos

Tamén pode recorrerse a valorar o comportamento hixiénico mediante a simple observación da cantidade de detritos acumulados no fondo da colmea. Certamente é un método bastante menos fiable e medible que o da extracción de cría morta, pero resulta minimamente válido para unha avaliación de primeira instancia.

Esta proba de limpeza pode favorecerse vertendo intencionadamente un volume determinado de lixo no fondo da colmea, por exemplo 10 cm³ de serraduras de madeira, e observando a cantidade que permanece sen expulsar tras vinte e catro horas.

Como complemento a esta observación de fondos convén observar tamén a limpeza dos favos do niño e se nelles hai presenza ou non de restos de opérculos, de abellas mortas, de pole endurecido da campaña anterior ou de lixo ocasional vertido polo abelleiro (faragullas do afumador, vexetación, raspaduras da entretapa...).



A abundancia de restos de opérculos no fondo dunha colmea indica pouco nivel de limpeza

As observacións realizadas sobre fondos e panais clasifícanse cunha puntuación de un a cinco. Obviamente, a menos lixo, máis hixiénicas e maior puntuación. Intentárase que o material da base das colmeas testadas sexa opaco, pois en experiencias propias temos comprobado que os fondos translúcidos (plásticos ou de fibra de vidro) estimulan moito máis o instinto de limpeza que os que non permiten o paso da luz, circunstancia que falsea as comparativas.

COMPORTAMENTO CONTRA A VARROA

Durante as poucas pero intensas décadas que *Apis mellifera* leva soportando que o ácaro varroa se alimente dos seus corpos graxos (dende 1985 na península), fomos descubrindo algúns dos obrigados mecanismos de defensa que despregou na loita pola supervivencia.

Unha parte deste comportamento protector orientouno cara á eliminación directa do parasito, como é o caso do despiollamento, mentres que outra parte da defensa dirixiuno a reducir as posibilidades de que a varroa se reproduza.

Dentro deste segundo tipo de tácticas antivarroa destaca un trazo fenotípico coñecido como *sensibilidade hixiénica contra varroa* ou *VSH* (*varroa sensitive hygiene*, en inglés). As obreiras das colonias que o posúen presentan un alto comportamento hixiénico e son capaces de detectar ácaros fértiles dentro das celas de cría operculada.

Estas abellas VSH localizan as feromonas de apareamento que as varroas desprenden no momento de reproducir-

se, despois desoperculan só os alvéolos nos que os ácaros poden procrear, para intentar eliminalos mordéndooos.

Desgraciadamente, boa parte das varroas escapan durante o intento de eliminación, pero a perturbación que esta operación causa no seu ciclo reprodutivo é suficiente para rebaixar sensiblemente a ratio de nacementos que teoricamente se calcula.

Comprobouse que o comportamento VSH unicamente actúa sobre as crías de abella efectivamente atacadas por varroa ou infectadas polo virus que este ácaro transmite, sen actuar nas celas con varroas sexualmente inactivas.

Outra curiosa faceta deste comportamento antivarroa coñécese como *supresión da reprodución do ácaro* ou *SMR* (*supresion mite reproduction*, en inglés). É difícil de separar este comportamento SMR do VSH. De feito, a súa manifestación puntual englobase dentro do propio carácter VSH.

Esta característica fai que as abellas consigan minguar o éxito reprodutivo da varroa a partir da modificación das mensaxes químicas que os parasitos necesitan para coñecer datos fundamentais para o seu ciclo reprodutivo. Por exemplo, a idade da cría de abella que van parasitar, o momento no que convén iniciar a posta ou a localización das varroas en celo por parte do macho.

Detrás desta asombrosa capacidade de detección están as feromonas desprendidas polo ácaro fértil, que as abellas portadoras desta xenética SMR son capaces de olfactear.

A xeneralización dos comportamentos de defensa contra a varroa permite un aceptable grao de convivencia entre a abella e o seu parasito. A finalidade de seleccionar este trazo de defensa non é o de conseguir abellas totalmente resistentes, cousa bastante utópica, senón obter colonias con certa marxe de tolerancia; capaces de evolucionar normalmente sen necesidade de tratamentos varroacidas tan frecuentes como os que se están a aplicar actualmente.



É importante comparar a carga de varroas nas distintas colonias

Cómpre resaltar que este carácter VSH non está necesariamente ligado ao comportamento hixiénico anteriormente mencionado. Unha estirpe que responda ben a un carácter non ten por que responder ben a outro. Isto témolo constatado en experiencias propias feitas sobre estirpes seleccionadas por unha aceptable tolerancia á varroa, nas que observamos que adoitan presentar moi dispares graos de comportamento hixiénico.

Nun principio atribuíuse a manifestación deste comportamento defensivo contra a varroa ao par de xenes recesivos citados por Rothenbuhler, pero recentes investigacións tenden a clasificalo como un trazo aditivo, de maneira que a súa predominancia na poboación será maior canto máis abellas o posúa; feito que debe animarnos a priorizar a selección deste carácter.

Como anécdota, nos Estados Unidos de América, cruzando mediante inseminación instrumental colonias VSH rusas (da localidade de Primorsky) lograron liñas de abellas tan limpadoras de varroa que non resultan viables para os apiarios de produción polo exceso de celas que evacúan e a súa imposibilidade de manter poboacións abundantes. Estas cepas Primorsky destínanse finalmente a facer de pés de cría para obter raíñas virxes que se cruzan libremente con machos non VSH.

Porén, nas nosas zonas de traballo non debemos temer este negativo efecto Primorsky nas estirpes que poidamos seleccionar, pois a súa manifestación non é, nin de lonxe, tan intensa.

Con todo, primar a selección deste carácter non conta coa unanimidade de todos os criadores. Algúns dubidan de que a manifestación VSH estea a ter unha relación tan directa coa tolerancia á varroose como se determina nalgúñas divulgacións científicas. Son máis da idea de que o comportamento global da colonia contra o ácaro aglutina tanto este comportamento específico como toda outra serie de diferentes condutas (maiormente descoñecidas) orientadas ao fin común de defenderse do parasito.

Estes apicultores críticos defenden, como xa se expuxo antes, que máis que intentar reducir ao máximo a poboación de varroa chega con saber que cantidade de ácaros resultan soportables, sen que a súa presenza diminúa un volume razoable de producións apícolas, para ir seleccionando colonias que manteñan ese nivel.

En definitiva, sexa dun xeito ou doutro, faise preciso botar man dalgúna proba que mida canta varroa soportan

as abellas nun momento determinado e que sirva para observar se existen diferenzas salientables entre colonias. Ademais, este carácter sanitario é altamente herdable ao transmitirse por vía materna.

Medición da caída natural de varroa

Para avaliar este carácter de defensa contra o ácaro a técnica máis fiable é contar a caída natural de varroas no interior da colmea. Faise colocando sobre a base unha bandexa de papel, plástico, chapa ou cartolina de cor clara, untada (con pincel ou rolo) con vaselina filante ou calquera outro impregnante non tóxico, para recoller as varroas que caen. Os fondos sanitarios de rede, coa chapa inferior cuberta de vaselina, son ideais para este labor.

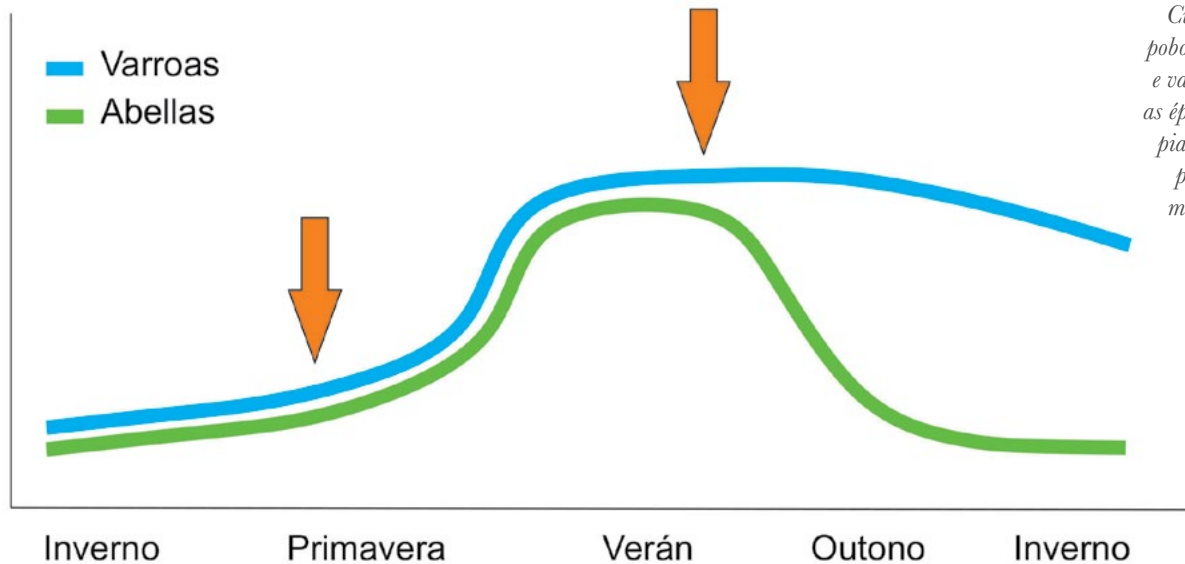


Os fondos sanitarios de rede son ideais para a medición da caída natural de varroa

Pasados 3-4 días (non máis pola molesta acumulación de detritos) recóllese a bandexa e faise o cómputo de varroas. O número de varroas contadas divídese entre a cantidade de días transcorridos e obtense a caída diaria de ácaros. Caídas menores a un ácaro/día indican un bo control da varroa, son as estirpes que máis interesa seleccionar. Entre un e cinco considéranse colonias cun control entre aceptable e mediocre. Niveis por riba de cinco ácaros/día sinalan a deficiencia na loita contra a varroose e alertan sobre a necesidade de programar un tratamento a curto prazo.

Sinalo que as cantidades de caídas expostas son bastante relativas e cada criador deberá adaptalas ás circunstancias das colonias e do calendario, ademais de aceptar que canto máis tarde se faga un control na tempada, máis caída natural haberá. Deste xeito é normal que unha colonia con boa defensa fronte á varroa comece na primavera co desprendemento natural dunha varroa ao día e remate no verán con cinco caídas diarias.

Ao contabilizar os datos terase en conta que o incremento de varroas entre a primavera e o outono non é constante. Sabemos que o seu nivel de poboación é directamente proporcional á poboación de abellas e que determinados sucesos na colonia poden facer oscilar o seu censo. É o caso dunha enxamía, a incidencia de loque, a extracción de cadros de cría, a renovación da mestra... O máis frecuente é que a finais do verán diminúa a poboación de abellas e aumente a de ácaros, e que se dea en setembro ou outubro o punto máis crítico.



Curva estándar de poboación de abellas e varroas. Indicanse as épocas máis apropiadas para facer a primeira e última medición anual de varroa

Recoméndanse facer un mínimo de dúas medicións anuais sobre as colonias testadas, unha en primavera e outra a finais de verán, que poden complementarse con algunha máis que se realice neste intervalo.

A diferenza entre a última medición e a primeira daranos o incremento poboacional da varroa (IPV), que serve como parámetro de comparación para escoller as colonias con valores máis baixos. As medicións intermedias, no caso de existiren, servirán para constatar o grao de ascenso na curva de crecemento do ácaro.

Incremento poboacional da varroa (IPV)

$$\text{IPV} = (\text{N}^\circ \text{ ácaros caídos en 24 h verán}) - (\text{N}^\circ \text{ ácaros caídos en 24 h primavera})$$

IPV	Puntuación no baremo
> 10 ácaros/día	1
8 ácaros/día	2
6 ácaros/día	3
4 ácaros/día	4
< 2 ácaros/día	5

Porcentaxes de infestación da varroa

A incidencia de varroa na colonia tamén pode medirse usando outros métodos de testaxe, como a porcentaxe de varroa reprodutiva en cría de obreira ou a porcentaxe de varroa forética en abella adulta; suxeridos para este fin polo biólogo e divulgador apícola español Antonio Gómez Pajuelo durante os primeiros anos de azoute da varroa na península.

Por tratarse de técnicas moi económicas en medios e rápidas de executar foron as inicialmente escollidas nos nosos apiarios durante varias tempadas. Non obstante, son métodos menos fiables que o de caída natural e non expresan tan cabalmente a resposta xenética da colonia ao ácaro. A distribución da varroa na cría non é uniforme e os datos recollidos dependen grandemente da cantidade de ninfas que atenda a colonia en cada momento.

Para realizar a medición da porcentaxe de varroa reprodutiva en alvéolos de obreira córtase o opérculo dunha pequena superficie de celas que conteñan ninfas de obreira xa formada, en época de ollos coloreados. A superficie por desopercular será duns 10 x 10 cm e como ferramenta de corte recoméndase utilizar un coitelo de desopercular, previamente recortado a uns doce centímetros de lonxitude de folla.

Unha vez aberta a cría sacódese o favo sobre unha superficie lisa e limpa na que se deixa caer o seu contido. Seguidamente cóntanse todas as ninfas caídas e as varroas femias visualizadas, e faise unha regra de tres para calcular a porcentaxe de varroa que parasita a cría.

AVALIACIÓN DE COMPORTAMENTO CONTRA A VARROA

Tempada			Apiario		
Nº colonia	Estirpe	Caída primavera	Caída verán	IPV	Observacións

Exemplo de ficha de avaliación de comportamento contra a varroa



Proceso de medición da porcentaxe de infestación de varroa en cría de obreira

Outra das probas de campo suxeridas é a da medición de infestación de varroa sobre abella adulta. Nun frasco tapado con tea de rede métese unha mostra dunhas dúas-centas abellas (medidas cun vaso plástico no que se marcan 60 cc de volume) tomadas de varios cadros do niño, e axítanse fortemente mesturadas con dúas culleradas de azucre moído. Posteriormente vóltease o frasco, apoiado nun par de taquiños, para deixar caer as varroas desprendidas das obreiras no fondo dunha bandexa branca.

Contando abellas e varroas calcúlase a porcentaxe de infestación, tendo en conta que este procedemento non desprende todos os ácaros e unicamente deixa caer entre o 40 e o 50 % dos existentes.

Unha variante deste sistema é utilizar líquidos en lugar de azucre e contar os ácaros desprendidos no fondo dun tarro transparente. Os líquidos máis empregados son auga xabonosa ou disolucións alcohólicas como anticonxelante de automoción, solucións anticovid-19 ou limpacristais doméstico. Para evitar a morte das abellas tamén pode empregarse gas CO₂. Por comodidade e eficacia destaca o vaso de análise rápida do laboratorio francés Véto-pharma (*Easy Check*), no que se utiliza alcohol en disolución.

Porcentaxes de infestación por baixo do 1 % poden considerarse como bastante aceptables, mentres que se soben do 5 % comprometerán a supervivencia inmediata da colonia.



Vaso para análise rápida da infestación da varroa

Probas deste tipo son moi útiles para medicións de campo urxentes, pero están máis deseñadas para marcar calendarios e coñecer resultados de tratamentos varroacidas que para avaliar comportamentos herdables de defensa contra a varroa. Ademais, non son fiables cando os índices de infestación son relativamente baixos, independentemente do tamaño da colonia.

Malia ser evidente, cómpre indicar que calquera dos métodos de avaliación descritos para este carácter debe realizarse antes da aplicación xeral de acaricidas no apiario.

Cría calva

Unha exteriorización realmente curiosa e sorprendente do carácter de defensa contra a varroa é a aparición do fenómeno denominado *cría calva*, coñecida coma *cría caveira* en América do Sur. Aparece cando as abellas deixan sen opérculo algunhas das celas que conteñen ninfas que están entrando na etapa de ollos marróns. Fano para poder extraer as varroas do interior, moitas veces canibalizando a propia cría de abella.

Trátase dunha manifestación moi doada de detectar polo infrecuente da situación creada. Con todo, a avaliación da súa incidencia faise complicada pola pouca superficie que presenta dentro da total do niño e pola falta de simultaneidade na cantidade de ninfa operculada dunhas colonias respecto doutras. Temos ademais comprobado que dentro da mesma rama familiar, e incluso dentro da mesma colonia, se dan picos puntuais con máis manifestación deste fenómeno alternando con outros nos que apenas se percibe.

Os criadores que opten por atender esta manifestación para incluíla nas avaliacións selectivas terán que recorrer a estimacións subxectivas do propio avaliador, e outorgarlle na proba de campo un nivel numérico determinado segundo as súas impresións particulares. No caso de que interese facer medicións máis exactas pódese botar



Cría calva

man de cámaras fotográficas apoiadas por programas informáticos que son capaces de estimar a cantidade de celas abertas dentro da porción de cadros con cría totalmente operculada, malia que estes recursos dixitais son complicados de axustar para que distingan claramente entre larvas e pupas.

Despiollamento

Dentro dos comportamentos contra a varroose existe outro moi específico coñecido como *despiollamento*, *acicalado* ou *grooming*. Dáse cando as abellas se desprenden das varroas que parasitan o seu corpo ou o das súas compañeiras. Axúdanse de patas e mandíbulas para mutilar o parasito, e incluso recorren á linguaxe das danzas (danza do despiollamento) para incentivar o resto das obreiras a esta tarefa.



Mediante o despiollamento as abellas despréndense das varroas foréticas

Para avaliar o despiollamento tamén se utiliza o mencionado método de observar os detritos do fondo da colmea utilizando unha lámina de papel ou cartolina de cor clara, impregnada con vaselina ou similar e que cubra toda a superficie da base durante 12-24 horas. A mellor época para facer estes test de despiollamento é a partir de mediados de verán, coincidindo co máximo aumento poboacional de varroa.

Nas láminas recollidas dos fondos búscanse unicamente as varroas mortas e descártanse as vivas. Mediante unha lupa (mínimo recomendable 40-50 aumentos) obsérvase se hai existencia ou non de corpos de ácaro mutilados, o que confirmaría a existencia deste carácter de acicalado. Os resultados obtidos exprésanse en porcentaxe ao aplicar o seguinte cálculo:

Valores por riba do 40 % expresan unha capacidade de acicalado interesante para seleccionar. Os valores algo máis baixos tamén poden aproveitarse para comezar a incluír este ítem no programa de selección, coa idea de ilo mellorando nas seguintes xeracións.

CARACTERES RELACIONADOS CO MANEXO

VIGOR

Denominamos vigor, potencia ou forza dunha colonia a enerxía interna que lle permite desenvolver todo o seu potencial como ser vivo. Como apicultores interésanos favorecer grandemente este carácter.

O vigor non é unha característica que se poida medir separadamente doutras, pois ten que ver cunha gran cantidade de xenes e con correlacións positivas entre eles. Trátase dun trazo complicado de valorar con exactitude ao exteriorizarse en detalles tan dispares como o fluxo da liña do voo, a velocidade no branqueo da cera, a cantidade de alvéolos de abázcaro construídos... Con todo, acéptase que a súa manifestación queda ben reflectida en aspectos máis concretos como son o arranque primaveral e o tándem prolificidade-padrón de cría, susceptibles de ser avaliados doadamente, tal e como se describe deseguido.

Porcentaxe de despiollamento

Despiollamento (%) = varroas mortas mutiladas / total varroas mortas x 100



O vigor da colonia é un dos caracteres que máis interesa potenciar

Arranque primaveral

O arranque na primavera está directamente relacionado coa lonxevidade das obreiras de inverno (diutinas) e coa cantidade e calidade do alimento que acumularon. Pero sobre todo depende da capacidade da colonia para facer boas invernadas, manter unha poboación adecuada de xeito económico e gardar suficientes reservas de alimento e enerxía.

A pesar da nosa preocupación por deixar en perfectas condicións as colonias en outono, todos experimentamos como transcorrido o inverno flutúa bastante o seu estado xeral e varía o grao de vigor apreciable.

Avaliar a variación destes distintos graos de forza servirá para determinar as potencialidades que as colonias desenvolverán durante a campaña que comeza. Ademais, ao analizar este arranque primaveral estase analizando tamén a preparación para invernar.

O arranque avalíase na primeira inspección anual que se fai ao interior das colmeas. Habitualmente recoméndase contabilizar dous ítems para este trazo: cadros cheos de alimento (especial relevancia do pole fresco que poida haber) e cadros ocupados por abellas. Non obstante, segundo a nosa experiencia, chega con valorar este segundo aspecto para ter unha idea fiel da potencia no arranque primaveral da colonia, sen necesidade de detallar a cantidade de reservas, a non ser que se constaten diferenzas moi salientables entre as colonias.

Prolificidade-padrón de cría

A prolificidade e o padrón de cría son dúas manifestacións da colonia que teñen que ver directamente coa cría. A prolificidade é a capacidade de posta dunha mestra. Mídese computando os panais ocupados pola cría en todas as colonias participantes na proba. Para obter medicións fiables o recuento debe facerse en distintos momentos ao longo da campaña.

Algúns criadores, entre os que nos incluímos, optan por contar os cadros de cría en cada unha das visitas realizadas ao niño. Disporán así de datos específicos e actualizados naqueles momentos nos que se precise comparar colonias para seleccionalas.



Avaliar a cantidade de cadros de cría serve para seleccionar a prolificidade

Outros limitan as medicións a un cómputo puntual ao inicio da tempada e outro antes da máxima floración, xusto antes do bloqueo de posta que acompaña a parada estival (redución da ovoposición no verán). A diferenza entre estas dúas contas dará o valor do crecemento poboacional da colonia.

A prolificidade tamén pode determinarse dun xeito máis exhaustivo coa especificación da cantidade de centímetros cadrados que ocupa a cría en cada cadro. Para iso aplícase unha cuadrícula calibrada (feita en rede de arame ou mediante unha transparencia) e adaptada aos cadros, que permite medir exactamente a superficie ocupada pola cría. Neste caso recoméndase o uso de fotografías ou programas informáticos de medición. Non obstante, considero que para a inmensa maioría dos criadores non é necesario complicar as avaliacións ata este extremo e chega cun simple recuento dos cadros de cría.

AVALIACIÓN DO VIGOR									
Tempada			Apiario						
Número colonia / Estirpe	Arranque		Prolificidade						Padrón
	Data		Data	Data	Data	Data	Data	Nivel 1 a 5	
	Cadros pobo	Nivel 1 a 5							
			C. cría	C. cría	C. cría	C. cría	C. cría		

Exemplo de ficha de avaliación do vigor

Todo exame de prolificidade debe ir acompañado dun seguimento do padrón ou secuencia da cría, que idealmente deberá presentarse compacta, saudable e rodeada dun semicírculo de pole e mel na parte superior do panal.

Para determinar se o padrón de cría é ou non correcto non é necesario avaliar niveis de maior ou menor cumprimento nin outorgar puntos de valoración. Abonda con utilizar o criterio de apto ou non apto dende o punto de vista do propio avaliador.

Salto na continuidade dos cadros de posta do niño ou favos con cría pouco uniforme ou desatendida indican un mal padrón de cría. A súa presenza é motivo suficiente para descartar a colonia avaliada.

Complementariamente, ao tempo que se controla a continuidade da cría, tamén pode desenvolverse un test de viabilidade que descubra posibles problemas de consanguinidade [ver capítulo 2.8]. Para realizalo recoméndase utilizar a mesma prancha con oco romboidal de cen alvéolos descrita para o comportamento hixiénico. No caso de estar seleccionando abellas tolerantes á varroa terase en conta que parte das celas de cría baleiras que

aparezan poden deberse á actividade VSH.

Dada a súa grande importancia para o desenvolvemento da colonia, é ben que a avaliación do vigor global apareza periodicamente reflectida nas fichas de manexo [ver capítulo 4.3]. O control habitual da cría (padrón, viabilidade e cantidade) debe de estar integrado na rutina de visitas aos apiarios. Deste xeito, contarase constantemente con datos precisos sobre os que realizar comparativas para a selección.



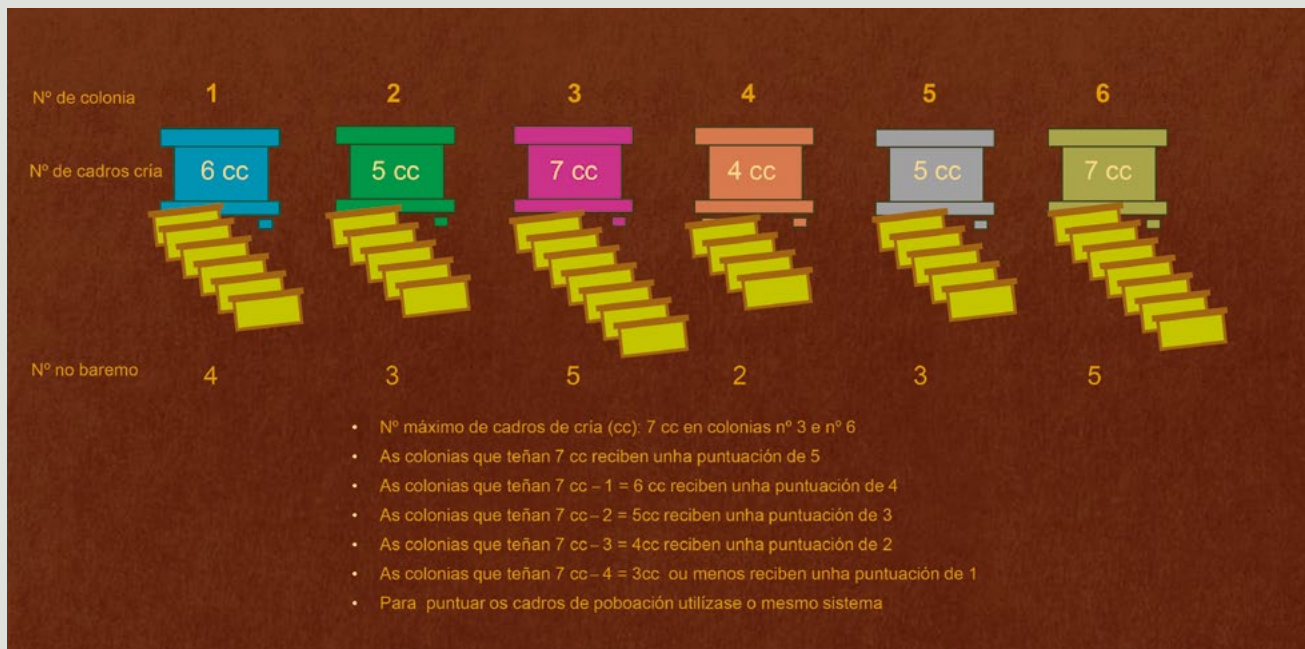
Padrón de cría óptimo

Baremando o vigor

A nivel práctico, a avaliación do vigor case pode concretarse en contar os cadros poboados na arrancada primaveral e os panais de cría no lapso previo á principal floración de verán. Os datos obtidos nestas avaliacións poden trasladarse ao baremo xeral de clasificación utilizando un sistema común.

Comézase determinando cal é o número máximo de cadros de cría ou de cadros de poboación

atopado na mellor das colonias. A ese número máximo de cadros dáselle o valor cinco. O resto de valores do baremo asígnanse restando un cadro ao número máximo atopado. Deste modo, o valor catro corresponderá ás colonias que teñan unha cantidade de cadros de cría ou poboación igual ao número máximo atopado menos un. O valor tres será para as colonias cun número de cadros igual ao máximo atopado menos dous, e así sucesivamente ata chegar ao valor un.



Exemplo de puntuación das colonias segundo o número de cadros de cría ou poboación

Clasificación da cantidade de cadros de cría ou poboación

Cantidade de cadros de cría / poboación	Puntuación no baremo
$\leq (\text{N}^\circ \text{ máximo de cadros na mellor colonia}) - 4$	1
$(\text{N}^\circ \text{ máximo de cadros na mellor colonia}) - 3$	2
$(\text{N}^\circ \text{ máximo de cadros na mellor colonia}) - 2$	3
$(\text{N}^\circ \text{ máximo de cadros na mellor colonia}) - 1$	4
$(\text{N}^\circ \text{ máximo de cadros na mellor colonia})$	5

MANSEDUME

Mansedume e agresividade son as dúas caras dunha mesma moeda que mostra o comportamento defensivo da colonia de abellas. Cando observamos a súa faciana máis agradable aludimos á mansedume, mentres que se temos en conta o seu lado negativo facemos referencia á agresividade.

Neste tratado falaremos preferentemente de mansedume, entendéndoa como a manifestación do comportamento defensivo nun nivel aceptable, capaz de permitir un manexo relativamente confortable para o apicultor. Sempre relativamente, pois sabemos que a mansedume total na nosa abella negra non é posible nin tampouco é o obxectivo último na selección deste carácter.

É importante considerar que un moderado grao de mansedume da colonia, ademais de ser favorable para o abelleiro, tamén o é para o resto da poboación apícola. Este aspecto ten gran relevancia nalgunhas tarefas de manexo reprodutivo que necesariamente teremos que abordar como criadores. Ao mesturar diferentes poboacións ou ao introducir mestras ou mestreiros alleos, comprobaremos como as estirpes máis mansas cos humanos tamén o son coas súas conxéneres.

Test do tecido

Para valorar o comportamento defensivo dunha colonia existen diferentes métodos clásicos. Un dos máis coñecidos consiste en provocar a agresividade das abellas mediante o movemento dun tecido de cor negra (é a cor máis efectiva) sobre a cámara de cría aberta.

Para executalo, córtanse retallos de tecido meste de idénticas medidas (10 x 10 cm) e vanse prendendo no extremo dun mango de 120 cm de lonxitude. Tamén po-

den utilizarse bólas de polistireno de 7 cm de diámetro cubertas con esta tea e colgadas do extremo do mango mediante unha corda.

Tras destapar a colmea axítase o tecido usando só o mango. Faise durante un tempo dun minuto, elevado 10 cm sobre os cadros e nun continuo movemento en abano duns 25 cm de amplitude. Toda a operación se desenvolve sen fume.

Ao rematar o test gárdase cada pano nunha bolsa independente, marcada co número da colonia, para contabilizar a cantidade de aguillóns cravados.

O mellor tecido para realizar estas probas é o coiro, tanto o natural como o artificial, seguido da goma EVA e da tea de baeta ou o feltro.

Test da feromona de alarma

Nestoutro tipo de proba utilízase un produto químico equivalente ao principal compoñente da feromona de alarma das abellas. Trátase do isopentil acetato (IPA). Esta substancia, cun olor intenso que lembra ao plátano, debe empregarse con precaución, pois é irritante e altamente evaporable. Manipularase sempre en espazos abertos e usando máscara, luvas e lentes protectoras.

Unha pequena cantidade deste líquido (3 cc) vértese en friameiras transparentes de medidas aproximadas a 20 x 12 x 5 cm situadas na boqueira das colmeas. En cada friameira introdúcese un pano similar ao da proba anterior. Durante un tempo determinado (1-2 minutos son suficientes) permítese o aceso directo ás abellas por medio dun orificio de 3 cm de diámetro practicado no lateral máis próximo á entrada.

Pasado o tempo da proba procédese a anestesiarse abellas queimando no afumador unha culleirada de nitrato de amonio ou aplicando CO₂. Finalmente péchase a entrada da friameira cun anaco de esponxa e cóntase o número de aguillóns cravados no tecido e o de abellas que entraron na caixa.



Test do tecido. Detalle dos aguillóns cravados na bóla da tea

Como alternativa pode anularse o uso das caixas e utilizar unicamente papel de filtro (ou calquera dos tecidos mencionados anteriormente) impregnado con 0,5 a 1 cc de IPA situado fronte á boqueira durante un minuto. Cóntanse os aguillóns cravados e fotografáase a cantidade de abellas que asoman antes e despois, e anótase a diferenza. Recoméndase facer esta proba en días solleiros e con temperaturas agradables, xa que do contrario as abellas non saíran a atacar.



Test da feromona. Imaxes de antes e despois da aplicación de IPA

Expoño estes métodos do tecido e do emulador da feromona de alarma a modo de información para os criadores, malia que os considero pouco prácticos para a fiabilidade final que ofrecen en comparación con outros máis simples. Ademais, presentan o inconveniente de requirir material e produtos químicos de uso pouco habitual.

Test da estimación por manexo

Segundo diferentes investigacións, o test considerado como o máis fidedigno é o da estimación por manexo. Ademais, é o que resulta máis económico e sinxelo de realizar para o criador. Pode parecer máis empírico e, polo tanto, menos científico que os anteriores, pero a realidade é que os resultados son suficientemente rigorosos.

Consiste en simular unha visita rutineira á colonia. Des-tápase a colmea e aplícanse tres bafaradas de fume na parte superior de cada alza, no caso de que as teña, re-

tirándoa unha a unha ata chegar á cámara de cría. No corpo de cría tamén se aplican tres bafaradas de fume e extráese un cadro lateral para proceder posteriormente á inspección pausada de dous cadros de cría aberta, empregando o mesmo tempo en cada test. Seguidamente recomponse e péchase a colonia, para avaliar a súa mansedume durante a visita.

Debido a que o comportamento defensivo dunha colonia pode estar influenciado pola actitude previa da colonia veciña, convén seguir diferente orde de apertura das colmeas nas distintas probas de campo que se realicen.

A avaliación faise puntuando na escala 1-5 a propensión das abellas para atacar, considerando de nivel un as abellas máis agresivas e de nivel cinco as máis mansas. A mansedume mídese ao observar o punto no que se deixan de dar certos eventos predefinidos que se suceden en cadea ao aumentar a agresividade: correr polo cadro da cría, erguer o voo sobre a colmea, atacar cravando o aguillón e perseguir tras o peche da colmea (correr, voar, picar e perseguir). O abelleiro pode medir este último parámetro con bastante exactitude afastándose uns 50 m da alvariza e contando as abellas que chegan ata alí persegúndoo.

Clasificación da mansedume no baremo de puntuación

Manifestacións defensivas observadas nas abellas	Puntuación no baremo
Ataque masivo. Máis de dez abellas perseguen a máis de 50 m	1
Saída da colmea para atacar. Sen resposta ao afumado	2
Erguer o voo ao remover os panais. Emisión dun zunido agudo	3
Dispersión e carreiras sobre o cadro que se revisa	4
Permanencia nos panais ao utilizar o fume	5

A expresión da mansedume debe de valorarse tanto ao comezo como ao final da proba, xa que algunhas colonias varían dun tipo determinado de pauta defensiva inicial a outro diferente ao remate da visita. Unha avaliación global recollerá ambos os aspectos.

Valoración continua

Malia o anteriormente formulado e partindo da miña experiencia como criador, penso que o carácter de mansedume pode ser perfectamente estimado no transcurso das visitas habituais ás colonias e rexistrado en cada visita cunha valoración, sen necesidade de probas de campo máis exhaustivas como as descritas anteriormente.

Unha simple anotación nas fichas de control, feita inmediatamente despois de cada revisión ao interior, serve perfectamente para todas as avaliacións comparativas que se queiran facer durante a temporada. Para calquera abelleiro afeito ao manexo constante de colmeas resulta obvio distinguir entre colonias agresivas e colonias mansas.

O propio apicultor, como principal coñecedor das súas abellas e causante das circunstancias que lles alteran o sosiego, é o elemento máis indicado para exercer a función avaliadora coa máxima certeza.

No caso de que a mansedume sexa un carácter prioritario (dos tres escollidos en primeiro lugar), o criador deberá eliminar do seu programa de mellora aquelas colonias que acumulen dúas ou máis anotacións negativas nunha tempada; a pesar de que poidan ter excelentes valoracións noutros fenotipos.

De non optar por este tipo de valoración continua e preferir algún dos tests antes descritos, é conveniente repetir as probas de campo un mínimo de tres veces por campaña. Ademais, todas as colmeas dun apiario deben testarse o mesmo día, sen moita diferenza horaria. Pola contra, repercutirán nos resultados as variacións debidas a factores extraxenéticos, como poden ser condicións atmosféricas adversas, períodos de orfandade ou incluso a idade das obreiras maioritarias no momento da proba. Dentro da mesma colonia sempre serán máis agresivas as abellas máis vellas, dispostas a erguer axiña o voo e responder cun ataque aos movementos que consideren ameazantes.



A mellor avaliación da mansedume é a feita polo abelleiro despois de cada visita á colonia

Para conseguir unha apreciación máis exacta deste carácter farase coincidir polo menos unha das probas co inicio da colleita de verán (momento de maior fortaleza da colonia), por ser un dos momentos máis propensos á agresividade.

Unha vez seleccionadas un mínimo de colonias que cumpran os criterios de mansedume marcados, é fundamental controlar o pedigree (xenealoxía) dos seus ascendentes e o apareamento dos seus descendentes.

Recordemos que o comportamento defensivo é transmitido principalmente por vía paterna e que os abázcaros son case clons xenéticos de súa nai. As obreiras non exteriorizan o carácter de mansedume nun punto de equilibrio entre a herdanza materna e paterna, senón que mostran en moita maior medida o transmitido por seu pai.

A consecuencia práctica disto é que se queremos aumentar a mansedume debemos escoller as colonias máis mansas para colonias pai [ver capítulo 12.2] e non tanto para colonias nai.

Transmisión xenética da mansedume. Causa de avoas

Débese ter claro que os abázcaros producidos nunha colonia que destaca pola súa docilidade non son precisamente os que propagan esa mansedume.

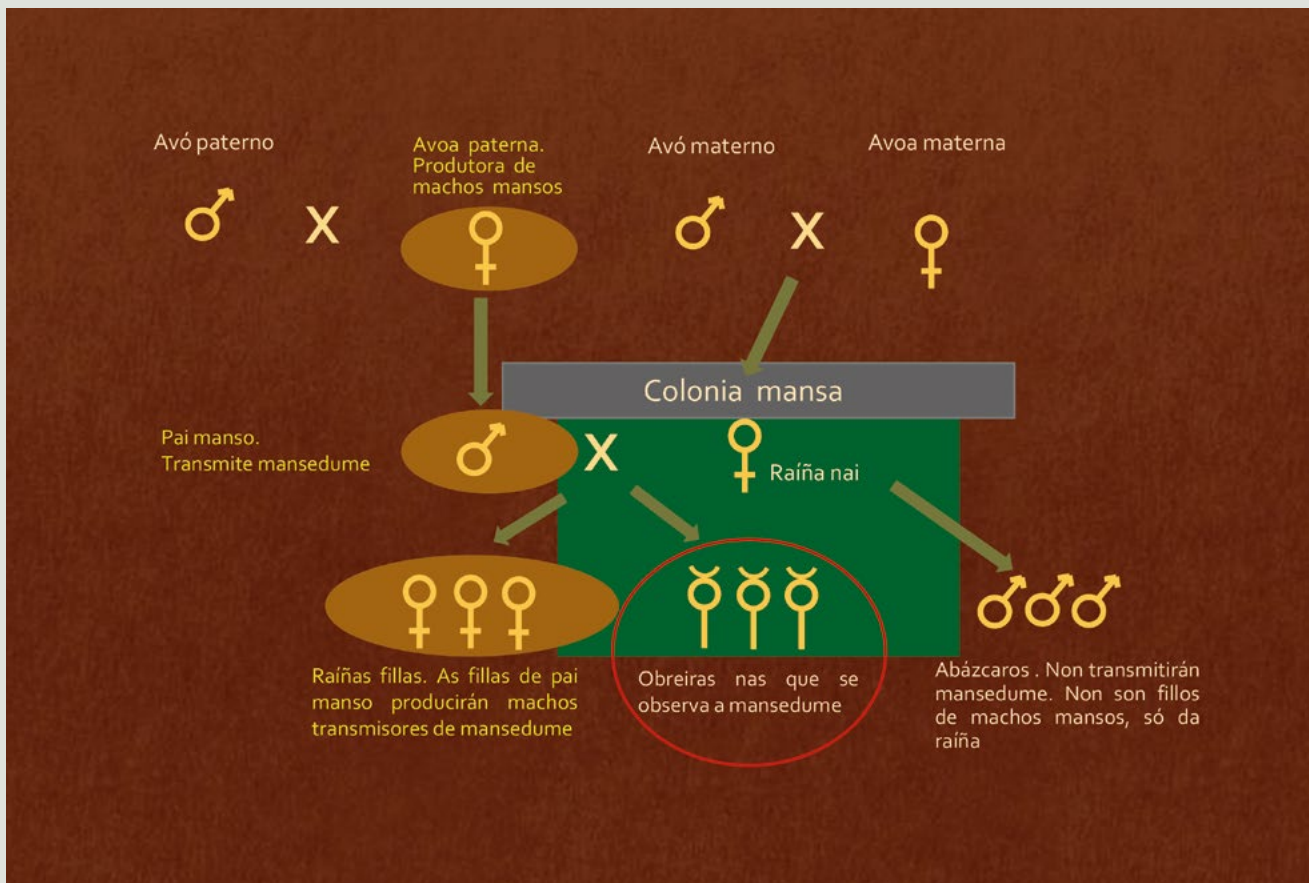
Dado que o grao de comportamento defensivo se herda principalmente por vía paterna, a conduta observada nas obreiras obedece maioritariamente á manifestación dos xenes dos seus respectivos pais. Xenes que proceden dalgunha avoa paterna, ou sexa, da nai dalgún dos abázcaros que se cruzaron coa mestra desa colonia.

Tamén as raíñas fillas desa colonia mansa producirán algúns abázcaros transmisores de mansedume, pero farano en menor medida que a familia da avoa paterna. A razón está en que, no peor dos casos, unicamente haberá unha vixésima parte de posibilidades de acertar con machos mansos se unha mestra de xenética non

mansa é fecundada por vinte machos distintos e tan só un deles transmite mansedume. As raíñas fillas serán todas fillas da mesma nai, mais poden selo de pais diferentes, uns mansos e outros máis agresivos.

A conclusión práctica é que as colonias axeitadas para reproducir machos mansos non son xustamente as que mostran un baixo comportamento defensivo, senón as que teñen como nais as avoas paternas das obreiras desa colonia. Velaí a importancia de controlar as liñas familiares que se manexan na selección para ir acoutando as proxeñitoras de interese.

Tamén é primordial preocuparse de eliminar canto antes as colonias máis agresivas, para evitar verter nas áreas de apareamento abázcaros que transmitan o comportamento violento [ver capítulo 5.1].



TENDENCIA Á ENXAMÍA

Ata mediados do século XX o carácter de enxamía foi o único realmente seleccionado polos nosos devanceiros. Nunha apicultura baseada en colmeas fixistas a mellor colonia era a que producía máis descendencia durante a campaña. Deste xeito, recollendo e cultivando os enxames salvaxes, cantos máis mellor, primábase a xenética das colonias con tendencia case impulsiva a se reproduciren a partir dun baixo volume de niño.

Despois do radical cambio de enfoque que sufriu a apicultura dende aquela, todos sabemos do traballo extra que supón o control activo da enxamía e o perigo constante de perda de vigor nas colonias por esta causa. Tócanos agora desandar o camiño e ir eliminando das alvarizas as familias de abellas máis enxameadoras.



A enxamía contrólase mellor con manexo que con xenética

Así e todo, lembremos que a enxamía é un proceso natural perfectamente previsible, algo que sempre haberá que controlar máis con manexo que con xenética. Incluso, ás veces, unha moderada expresión favorable a este carácter pode ser aproveitada polo criador para elixir colonias criadoras [ver capítulo 11.1] que están a demostrar boa capacidade de atender grandes cantidades de mestreiros.

Para medir a manifestación deste trazo normalmente chega con anotar que colonias son capaces de manter a mesma mestra durante unha tempada seguida, en oposición ás que a cambian por enxamía. Evidentemente, para realizar este control é imprescindible realizar a marcaxe sistemática das nais [ver capítulo 15.2].

De querer aplicar un sistema bastante máis preciso (e laborioso) subministrárase alimentación continua ás colonias que se van avaliar, manténdoa constantemente con

Clasificación da tendencia á enxamía coa aplicación de alimentación continua

Semanas con alimentación e oito cadros de cría sen mestreiros	Puntuación no baremo
Menos de 2 semana	1
De 2 a 3 semanas	2
De 3 a 4 semanas	3
De 4 a 5 semanas	4
Máis de 5 semanas	5

oito cadros de cría e igualdade de condicións. Cada semana obsérvase se inician mestreiros. As que máis tarden en construílos serán as escollidas.

Tamén pode avanzarse na selección de colonias pouco enxameadoras buscando estirpes que manifesten pouco recambio de nais por enxamía e opten máis por facelo criando raíñas de substitución [ver capítulo 8.3].

No momento de examinar a predisposición á enxamía débense ter presente as dúas distintas posibilidades de manifestación deste comportamento: enxamías primarias e enxamías secundarias. Aquí hai que diferenciar entre unha tendencia á enxamía que podemos encadrar dentro da normalidade (o típico enxame que sae dunha colonia pletórica) e un afán desbocado por dividirse ata deixar case baleira a colmea nai.

Atopar mestreiros en cantidade desmesurada é case sempre preludio de indesexables enxamías secundarias. Enxamías que orixinan unha repetitiva sucesión de xabardos ridículamente cativos, capitaneados pola interminable colección de virxes que van emerxendo desas realeiras.

Esta nefasta tendencia a formar enxames secundarios pode ser avaliada por parte do criador contando a cantidade de realeiras construídas en cada colonia antes da enxamía, coa idea de descartar as colonias con máis número delas.

A modo de exemplo acompáñase unha referencia do número de mestreiros que poden atoparse e a puntuación que lles correspondería. De todos os xeitos, dado que o

comportamento da nosa abella ibérica na enxamía é dispar dependendo dos diferentes ecotipos locais, será necesario que cada criador axuste as cantidades propostas de acordo coa realidade dos seus apiarios.

É máis recomendable seleccionar as colonias para evitar a produción de enxames múltiples que intentar reducir a tendencia a enxamear como tal. De feito, esta característica, entendida como unha decisión global dunha colonia, presenta moi baixa herdabilidade nos estudos realizados ata a data (índice menor de 0,10). Ademais, resulta moito máis efectivo controlala con técnicas de manexo axeitadas [ver capítulo 7.4].

Clasificación da tendencia á enxamía secundaria no baremo de puntuación

Número de mestreiros producidos	Puntuación no baremo
Máis de 20 mestreiros	1
Entre 16 e 20 mestreiros	2
Entre 11 e 15 mestreiros	3
Entre 5 e 10 mestreiros	4
Menos de 5 mestreiros	5



As altas densidades de mestreiros no niño adoitan relacionarse con enxamías secundarias

AVALIACIÓN DE ENXAMÍA E MANSEDUME									
Tempada					Apiario				
Número colonia / Estirpe	Enxamía					Mansedume			
	Data					Data 1	Data 2	Data 3	Media anual
	Mestreiros		Sen mestreiros		Xabardos				
	Número	Nivel 1 a 5	Nº semanas	Nivel 1 a 5	Si / Non	Nivel 1 a 5	Nivel 1 a 5	Nivel 1 a 5	

Exemplo de ficha de avaliación conxunta de enxamía e mansedume

4.5.- MODOS DE SELECCIÓN

Unha vez elixidos os caracteres que se queren traballar e definidos os métodos de avaliación cómpre establecer unha estratexia que permita escoller as colonias proxenitoras (pés de cría) máis capaces de transmitiren esas características á proxenie.

Existen diferentes modos de facelo. Deseguido expóñense os máis comúns, agrupados en dúas áreas de traballo con distinto enfoque. Por un lado, están os procedementos que para mellorar traballan globalmente sobre as nais máis sobresaíntes (buscan proxenitoras) e, por outro lado, sitúanse os métodos que só teñen en conta as características que certamente se van superando (buscan caracteres).

ATENDENDO ÁS PROXENITORAS

SELECCIÓN MASAL

Mediante a selección masal ou individual elíxense as mellores nais de entre todas as colonias dispoñibles nos apiarios. Posteriormente vólvense escoller as mellores mestras das colonias fillas criadas desas primeiras nais, que serán á súa vez as proxenitoras da seguinte xeración. E así continuamente.

É un tipo de selección que atende ao valor individual, pois as mestras proxenitoras escóllense de entre toda a masa de colonias (poboación aberta) sen ter en conta o seu pedigree familiar. Considéranse unicamente os trazos fenotípicos que os individuos de cada colonia mostran en conxunto.

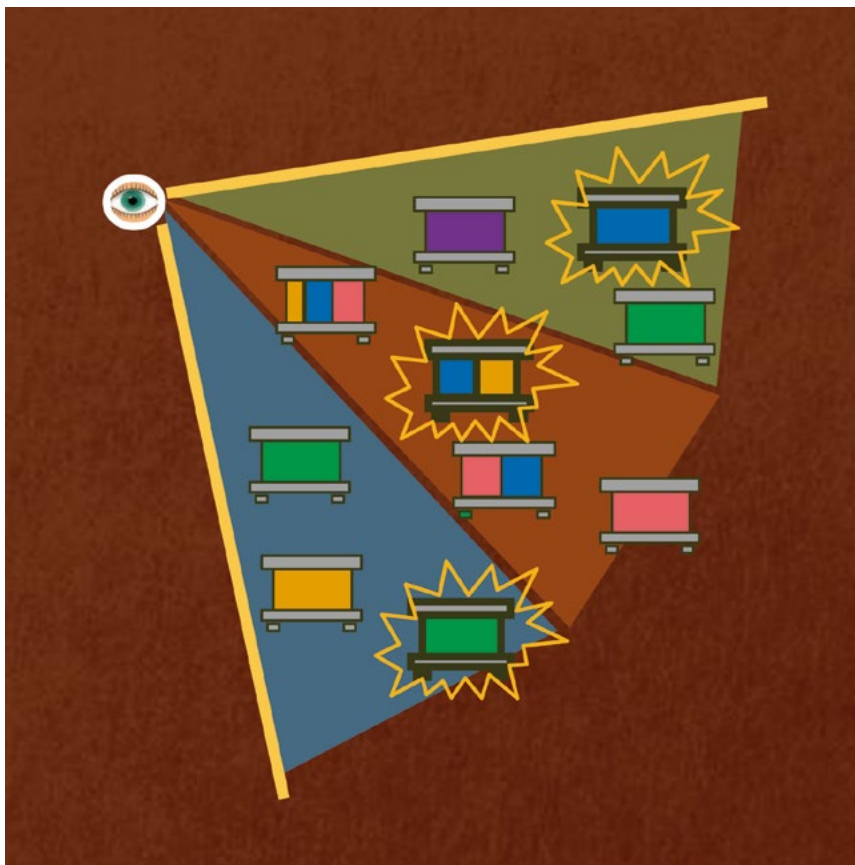
Ten o inconveniente de que nalgúns ocasións basearase en suposicións erradas, posto que colonias con xenotipos mediocres poden mostrar ocasionalmente fenotipos sobresaíntes orixinados por hibridacións non herdables ou por factores da contorna e do manexo, non por motivos estritamente xenéticos.

Aplicando este sistema de selección unha parte das colonias escollidas destínanse á produción de virxes e outra parte á produción de machos.

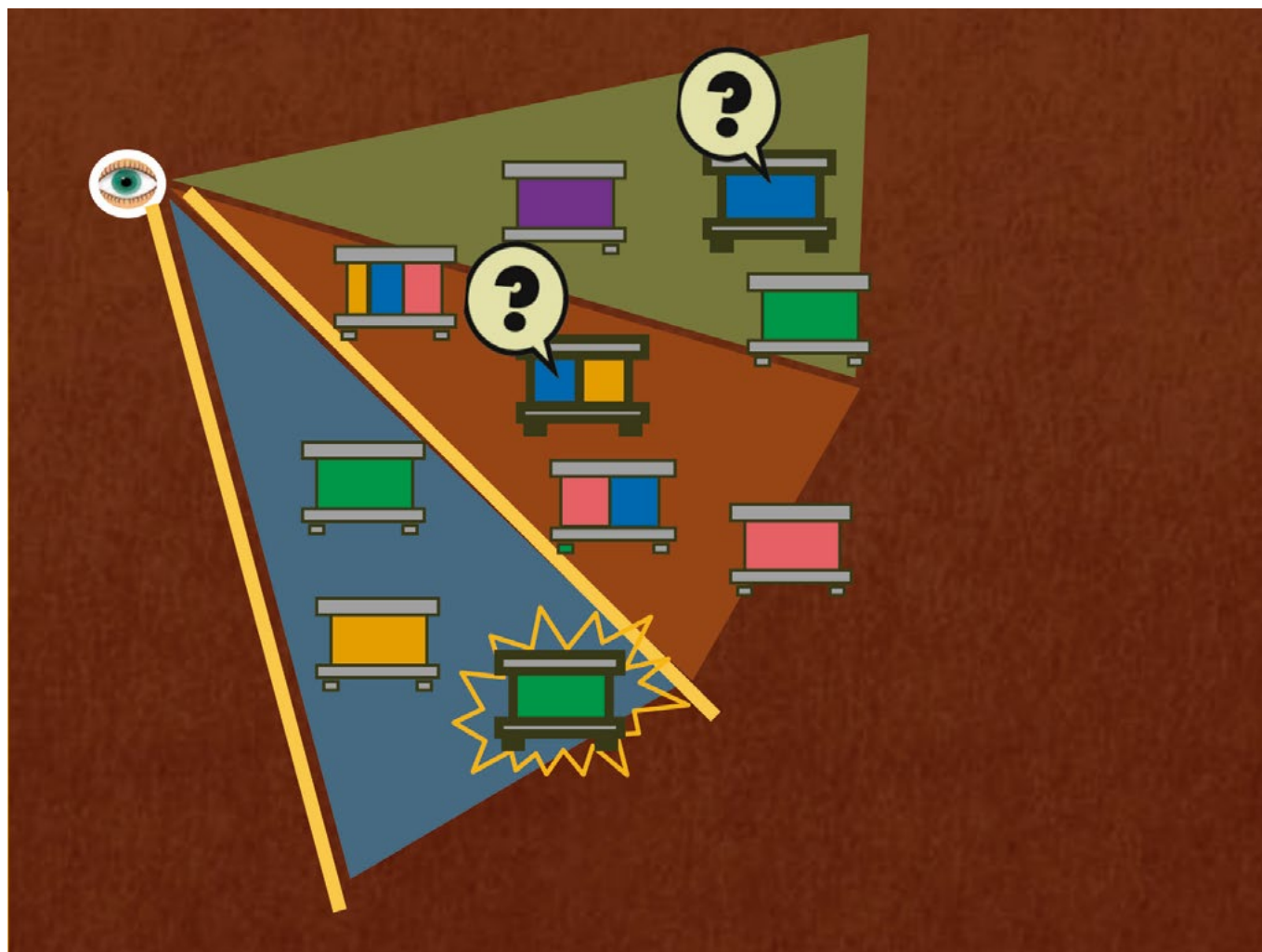
A selección masal é o procedemento clasicamente utilizado polos criadores que se estrea na cría selectiva debido á sinxeleza coa que permite escoller as colonias que se reproducen nos anos iniciais. Tamén é válida nos criadeiros máis intensivos cando se complementa cun mínimo control de apareamentos que evite problemas de consanguinidade.

SELECCIÓN FAMILIAR

A *selección familiar* pode denominarse tamén *intrafamiliar*, por parentesco, por pedigree, por proxenie... Neste modo de selección trabállase dentro dunha poboación pechada. Escóllense unicamente proxenitoras que pertencen a determinadas familias, excluindo o resto.



Selección masal. Elíxense as mellores de entre todas



A decisión de seleccionar ou non unha nai concreta depende directamente da manifestación fenotípica mostrada polos seus parentes, que poden ser tanto antepasados como irmáns ou incluso descendentes.

O investigador francés Jean Marie Cornuet foi un dos que máis avanzou na aplicación da selección familiar nas abellas. Propuxo avaliar un mínimo de dez colonias de entre as criadas no seo de cada familia. Esta serie de colonias coñécense como *irmáns colaterais* por ser todas fillas da mesma nai. Ao final da tempada escóllese á que máis sobresaí de entre elas, para utilizala como proxenitora da seguinte serie. O proceso repítese ano a ano.

Neste procedemento tómasse o mellor de cada unha das familias que se escollen. Moitas veces é necesario rexeitar mestras de bos resultados por seren alleas a esas familias concretas.

A selección familiar adoita utilizarse cando se ten claro que os caracteres buscados están dentro dalgúns fami-

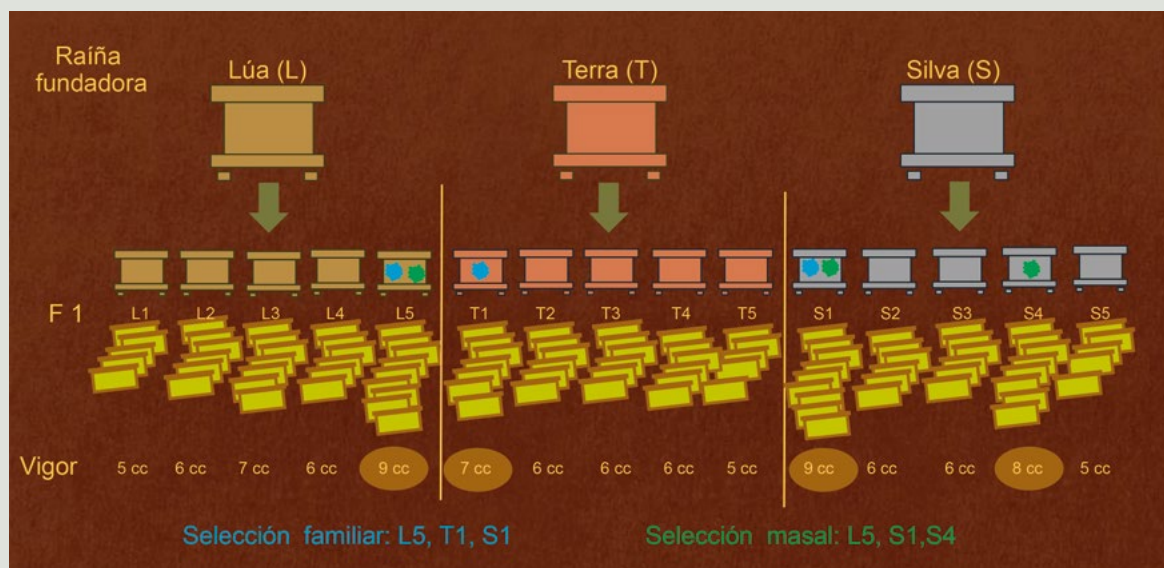
Selección familiar. Elíxense as mellores dentro dunha familia concreta e rexéitanse as de familias alleas

lias concretas pero maniféstanse pouco herdables na poboación xeral. Por exemplo, cando se observan nais cun alto nivel de posta ou obreiras máis lonxevas que a media.

Tamén se recorre a ela cando se pretende afondar nas posibilidades ocultas que unha mesma liña xenética pode sacar á luz en poboación máis pechada, ou cando se incorporan nais alleas de especial interese sobre as que se quere traballar illadamente.

Pode mellorarse a eficiencia deste tipo de selección traballando sobre varias familias ao mesmo tempo. Nese caso é recomendable implantar a denominada *proba de proxenie*, que consiste en avaliar o xenotipo dos proxenitores con base no fenotipo dos descendentes. Deste xeito pódese ir contrastando, segundo marche o programa selectivo, a validez ou non das distintas liñas familiares escollidas.

Exemplo de selección masal e familiar



Supoñemos que se parte de tres mestras iniciais que logo se substituirán polas tres mellores raíñas descendentes. As colonias de orixe denomínanse Lúa (familia L), Terra (familia T) e Silva (familia S).

De cada unha destas colonias iniciais críanse raíñas fillas para obter cinco colonias de primeira xeración filial (F1). Nesas colonias F1 realízanse probas de campo para medir o vigor primaveral

expresado en número de cadros de cría (cc), co que se conseguen os resultados que aparecen na ilustración.

De aplicar a selección familiar seleccionárase a mellor colonia de cada familia (L5, T1 e S1). Porén, ao aplicar a selección masal resultarían escollidas a L5, a S1 e a S4, e deixaríase a familia T sen representante.

Selección por gametos

A selección por gametos (células sexuais) é un tipo de selección integrada na selección familiar. Con ela trátase de propagar a xenética dunha ou dunhas poucas mestras en concreto por medio dos seus fillos.

Neste caso, os abázaros actuarán como se fosen gametos dunha raíña en particular, pois xa explicamos que ao non existir recombinación xenética na formación das súas células sexuais sempre van transmitir características de súa nai; sen que exista variación asociada á formación de gametos, salvo posibles mutacións.

Malia ser un procedemento de selección interesante, o seu uso é bastante puntual e exclusivo, sen chegar a estar tan xeneralizado como os anteriores.

Para aplicar a selección por gametos críanse machos a partir de nais que destaquen por boas calidades [ver capítulo 12.2]. Este procedemento utilízase especialmente na busca de abellas dóciles, pois, como xa se comentou, a herdanza da mansedume está maioritariamente controlada polos pais.

ATENDENDO AOS CARACTERES

Normalmente os criadores pretenden seleccionar máis dunha característica á vez, e encóntanse así coa dificultade de decidir como conxugar esa selección multicarácter.

A continuación descríbense varios modos que se poden utilizar para conseguilo, ordenados de menor a maior eficiencia na ganancia xenética: selección en tándem, selección independente e selección por índices.

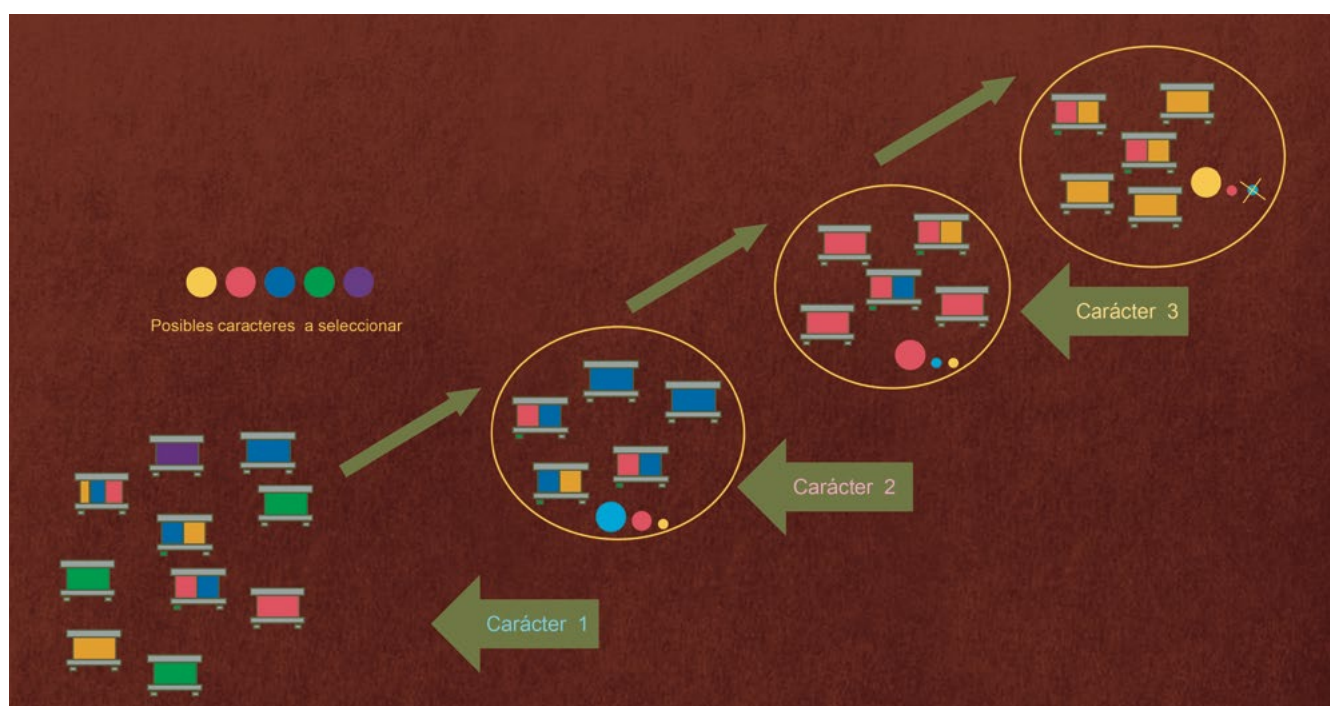
SELECCIÓN EN TÁNDEM

Empregando a selección en tándem trabállase cunha única característica cada vez, aplicando a selección sobre a totalidade das colonias durante varias xeracións. En primeiro lugar selecciónase o trazo fenotípico que se considere de máis importancia e trabállase sobre del ata acadar un resultado minimamente satisfactorio. Posteriormente procédese igual cun segundo carácter e así sucesivamente.

Ten o inconveniente de que en canto se comeza a traballar coa segunda característica adoita baixar a presión

de selección sobre o primeiro carácter que se traballou, o que fai que se perda en parte o resultado xa obtido. Este efecto negativo agrávase se os caracteres buscados presentan unha correlación negativa (un sobe cando o outro baixa). Ademais, ao traballar un único trazo tamén existe o perigo da perda de variabilidade.

É un modo de selección que pode funcionar ben para os trazos determinados por poucos xenes, como os morfolóxicos. Porén, non resulta moi práctico para aplicar sobre varios caracteres de similar importancia.



Selección en tándem. Primeiro trabállase durante varias xeracións sobre un carácter e logo sobre outro. Ao ir seleccionando novos caracteres pérdense variabilidade e boa parte das melloras conseguidas ao comezo

SELECCIÓN INDEPENDENTE

Na selección independente actúase sobre a totalidade dos caracteres desexados, pero faise de forma secuencial. Os trazos fenotípicos trabállanse un detrás doutro, marcando un nivel determinado para cada un deles. De cada xeración só se escollen as colonias que son capaces de superar todos os niveis, e descártanse as que non chegan aos mínimos.

O proceso de aplicación deste tipo de selección é similar ao de ascender polos pasos dunha escaleira. As colonias

que se van comparar sométense a avaliacións para determinar cales son capaces de subir máis chanzos da escaleira de caracteres no prazo dunha xeración.

As que consigan subir o primeiro chanzo (unha característica determinada) probarán co segundo (outra característica distinta) e así sucesivamente durante a mesma xeración. Non se teñen en conta as posibles correlacións xenéticas que poidan existir entre caracteres [ver capítulo 2.6].

A selección independente presenta o problema de que é realmente dificultoso atopar colonias suficientemente aptas en todos os caracteres; inconveniente que pode minimizarse aplicando diferentes presións selectivas con base na diminución dalgunha delas a criterio do criador. Volvendo ao exemplo da escaleira, non todos os chanzos teñen por que ser igual de altos, estipulando que certos caracteres teñan menor nivel que outros.

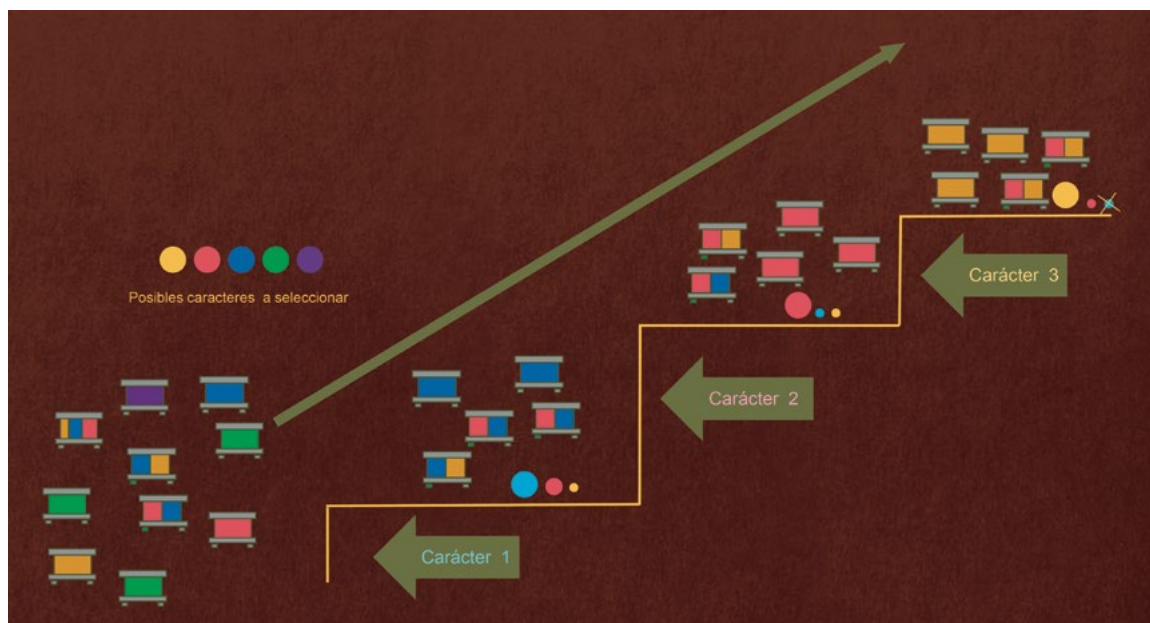
Para aplicar este modo de selección comézase descartando todas as colonias que non superen o nivel marcado para a primeira característica considerada. Logo, ese grupo de gañadoras que pasan o primeiro nivel avalíase para un segundo carácter, e as que o superen entran nas probas dun terceiro e así sucesivamente.

Cada vez que se pon en marcha a avaliación selectiva sobre un carácter concreto van quedando descolgadas do proceso unha boa parte das colonias iniciais que

superaron favorablemente outros trazos avaliados con anterioridade; consecuentemente dáse unha redución da viabilidade, igual que sucede na selección en tándem.

Con todo, a selección independente presenta a vantaxe de que a elección de colonias pode secuenciarse ao longo de toda tempada. Por exemplo, na primavera prepárase un conxunto coas que teñan demostrado un bo arranque primaveral. Logo, dese grupo escóllense as que presentan baixa enxamía. E finalmente, antes da invernada, faise un último descarte no que se avalía o rendemento en mel.

O complicado é marcar o nivel de esixencia máis acaído para cada carácter, pois é doado descartar colonias moi valiosas para certos trazos malia que non o sexan para outros. Isto fai que a selección independente sexa máis recomendable para cando só se traballan uns poucos caracteres.



Selección independente. Traballa todos os caracteres en cadea durante a mesma xeración. Faise complicado atopar individuos aptos en todos os trazos marcados. Pode secuenciarse ao longo da tempada. Reduce a viabilidade

SELECCIÓN POR ÍNDICES

Neste modo de selección actúase sobre varios trazos ao mesmo tempo no decurso da mesma xeración. Despois das avaliacións outórgase a cada colonia a puntuación correspondente a cada un dos trazos traballados. O sumatorio das puntuacións obtidas por cada colmea forma o seu índice de selección. Ao tratarse dunha estimación global, o índice de selección pretende unificar nun único valor a capacidade xenética dun individuo.

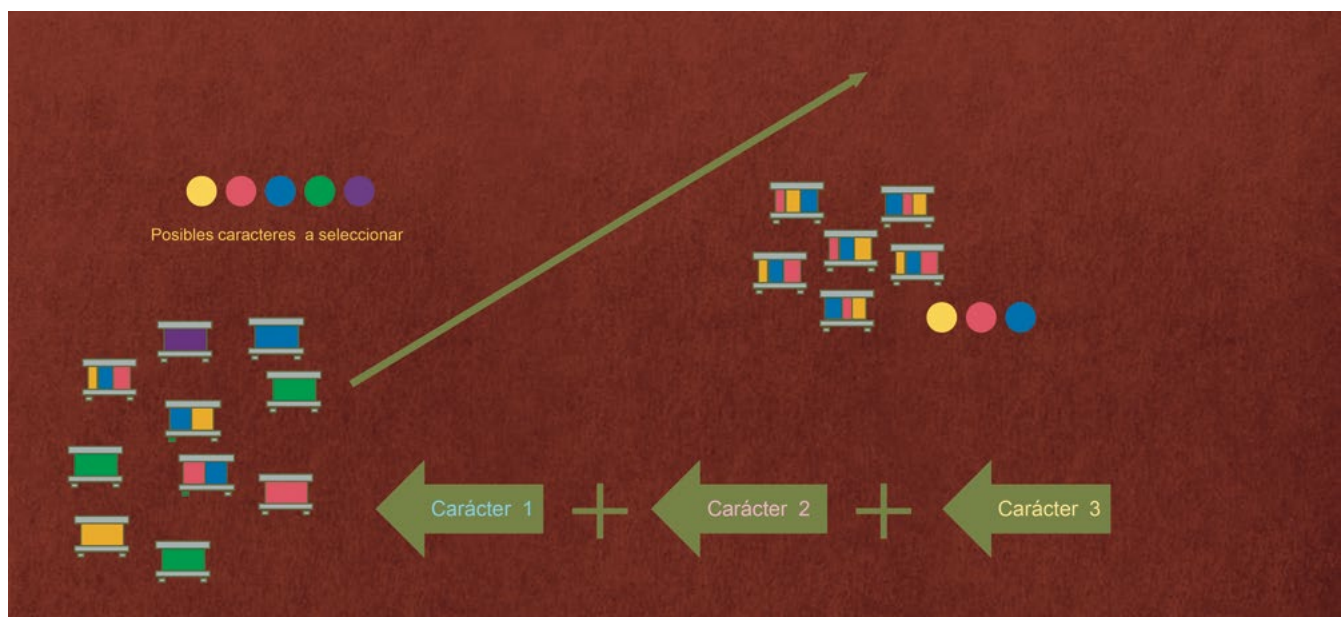
É o método que mellor determina cales son os caracteres que unha xeración é capaz de transmitir á xeración seguinte (predición do valor xenético), pois cuantifica en unidades ben precisas que cantidade de mellora xenética se está medindo para cada carácter. Conséguese que esas unidades de medida teñan todas o mesmo valor unitario para cada característica, e deste modo posibilitase utilizar unha mesma linguaxe para a súa valoración comparativa.

Usando a selección en tándem ou a independente selecciónanse individuos que superan, en distintas fases, o nivel mínimo marcado para cada carácter. Porén, ao utilizar os índices de selección escóllense os individuos que conseguen, nunha única fase, a suma máis alta de calidades para varios caracteres.

A selección por índices distínguese tamén dos outros modos selectivos en que permite traballar a mellora de moitos trazos á vez sen obrigar a establecer criterios mínimos para cada un deles, seleccionándose todos ao mesmo

tempo. Non obstante, convén lembrar que cantas máis características se seleccionen simultaneamente, menor será a presión selectiva que se realice sobre cada unha.

Isto favorece na práctica unha mellor conservación da variabilidade xenética, dado que o criador escollerá as colonias de abellas baseándose na súa puntuación global (índice de selección) e permitirá así a escolla de individuos que, de aplicar outros modos de selección, serían eliminados por non cumprir os mínimos marcados para algún carácter en concreto.



Selección por índices. Traballa todos os trazos simultaneamente na mesma xeración. Mide a capacidade xenética de xeito global, utilizando unidades uniformes para cada carácter. Mantén gran parte da viabilidade. É o tipo de selección que mellor predí o valor xenético

Índice simplificado

O sistema que se estableza para marcar o índice pode ser máis ou menos complexo. Normalmente fíxase tendo en conta a herdabilidade dos caracteres escollidos, as posibles correlacións xenéticas entre eles e a importancia económica que se lles outorgue, para rematar establecendo algún tipo de fórmula que compendie todos estes factores. Dependerá de cada criador aplicar maior ou menor número de parámetros para o seu cálculo. A fórmula finalmente implantada terá tantos sumandos como caracteres que se van avaliar se consideren.

Con todo, os criadores inexpertos que apliquen modos de selección por primeira vez poden ter simplemente en conta os valores obtidos directamente das avaliacións fe-

notípicas, sen outro tipo de consideracións. Aplicarán a clasificación de cinco niveis tal e como se explicou no apartado de elección de caracteres [ver capítulo 4.3]. Este método de selección denomínase índice de selección simplificado.

Índice de selección simplificado

IS = valoración do carácter 1 + valoración do carácter 2 + valoración do carácter 3 + ...

Para explicar mellor este modo de selección imos poñer un exemplo para obter o índice de selección simplificado en dúas colonias elixidas atendendo a tres trazos básicos.

Concretamente, á produtividade en mel (pm), á mansedume (m) e á tendencia á enxamía (e).

Supoñemos que unha das colonias (colonia 1) obtivo a máxima puntuación en todas as avaliacións realizadas, mentres que a outra (colonia 2) se clasificou cunha puntuación situada no medio do baremo para esas mesmas avaliacións. As puntuacións outórganse baseándose baremo de cinco niveis.

A fórmula para aplicar é:

$$IS = \text{valor pm} + \text{valor m} + \text{valor e}$$

Para a colonia 1 o índice de selección será:

$$IS_1 = 5 + 5 + 5 = 15$$

Para a colonia 2 o índice de selección será:

$$IS_2 = 2,5 + 2,5 + 2,5 = 7,5$$

Como resulta obvio, as colonias con máis puntuación serán as escollidas para integrais nos programas de reprodución selectiva.

Índice con aplicación dun valor relativo

O índice simplificado que acabamos de explicar pode resultar demasiado plano para algúns criadores con criterios selectivos máis maduros e definidos. Estes criadores poden considerar que existen algúns caracteres concretos que son máis valiosos que outros.

Para resolver eficazmente este aspecto debe aplicarse unha corrección na fórmula base do cálculo do índice de selección, introducindo un valor relativo (vr) que considere esa diferenciación que se pretende.

Índice de selección con aplicación dun valor relativo

$$ISvr = (\text{valoración do carácter 1} \times vr) + (\text{valoración do carácter 2} \times vr) + (\text{valoración do carácter 3} \times vr) + \dots$$

O número outorgado a este valor relativo depende do particular criterio e experiencia de cada criador.

Por exemplo, se estimamos que a produción en mel ten o dobre de valor que outro carácter considerado estándar, darémoslle a vr un valor de 2 para este trazo.

Por outra banda, a mansedume pode ter para nós un valor relativo neutro e a tendencia á enxamía un valor de corrección estimado en 1,5.

Así teríamos vr de pm = 2, vr de m = 1 e vr de e = 1,5.

Para completar esta explicación imos sumar algún engadido ao exemplo antes exposto. Agora cambiaremos as unidades de referencia que utilizamos no cálculo do índice de selección. En lugar de clasificar as colonias con base no baremo de cinco niveis, clasificaremos mediante as porcentaxes diferenciais (PD) obtidas para o diferencial de selección de cada carácter, tal e como se expuxo no apartado dedicado ao diferencial de selección [ver capítulo 4.3].

Integrando estas consideracións, a nova fórmula do índice de selección con aplicación dun valor relativo figurará coa porcentaxe diferencial substituíndo a valoración anteriormente definida para cada un dos caracteres:

$$ISvr = (PD \text{ carácter 1} \times vr) + (PD \text{ carácter 2} \times vr) + (PD \text{ carácter 3} \times vr)$$

Que cos datos do noso exemplo quedaría:

$$ISvr = (PD_{pm} \times 2) + (PD_m \times 1) + (PD_e \times 1,5)$$

Se supoñemos que as porcentaxes diferenciais para a colmea 1 son $PD_{1pm} = 100\%$, $PD_{1m} = 80\%$, $PD_{1e} = 70\%$ e que para a colmea 2 son $PD_{2p} = 60\%$, $PD_{2m} = 40\%$, $PD_{2e} = 70\%$, temos que os índices de selección con aplicación dun valor relativo para estas dúas colonias son:

$$IS_1 = (100 \times 2) + (80 \times 1) + (70 \times 1,5) = 385$$

$$IS_2 = (60 \times 2) + (40 \times 1) + (70 \times 1,5) = 265$$

Índice con axuste de valores

Outro método simple e de bos resultados, cando se pretende empregar unha diferente escala de valoracións, consiste en aplicar unha variante da selección por índices coñecida como índice con axuste de valores. Este modo de selección, unha vez ben regulado, é doado e rápido de aplicar por parte do criador.

Neste sistema adecúanse diferentes escalas de valores durante a apreciación de cada carácter. En lugar de intro-

ducir axustes mediante a incorporación dun valor relativo, coma no caso anterior, pondérase cada carácter de modo desigual ao utilizar distintas táboas de medida para cada un deles.

No exemplo que estamos a manexar, se a produción en mel vale para nós o dobre que un aceptable comportamento defensivo, clasificarémola dentro dun baremo comprendido entre 1 e 10 en lugar de facelo entre 1 e 5, que é o baremo normal que usaremos para clasificar a mansedume. Porén, para a tendencia á enxamía decidimos adoptar unha táboa de clasificación comprendida entre 1 e 7,5 puntos.

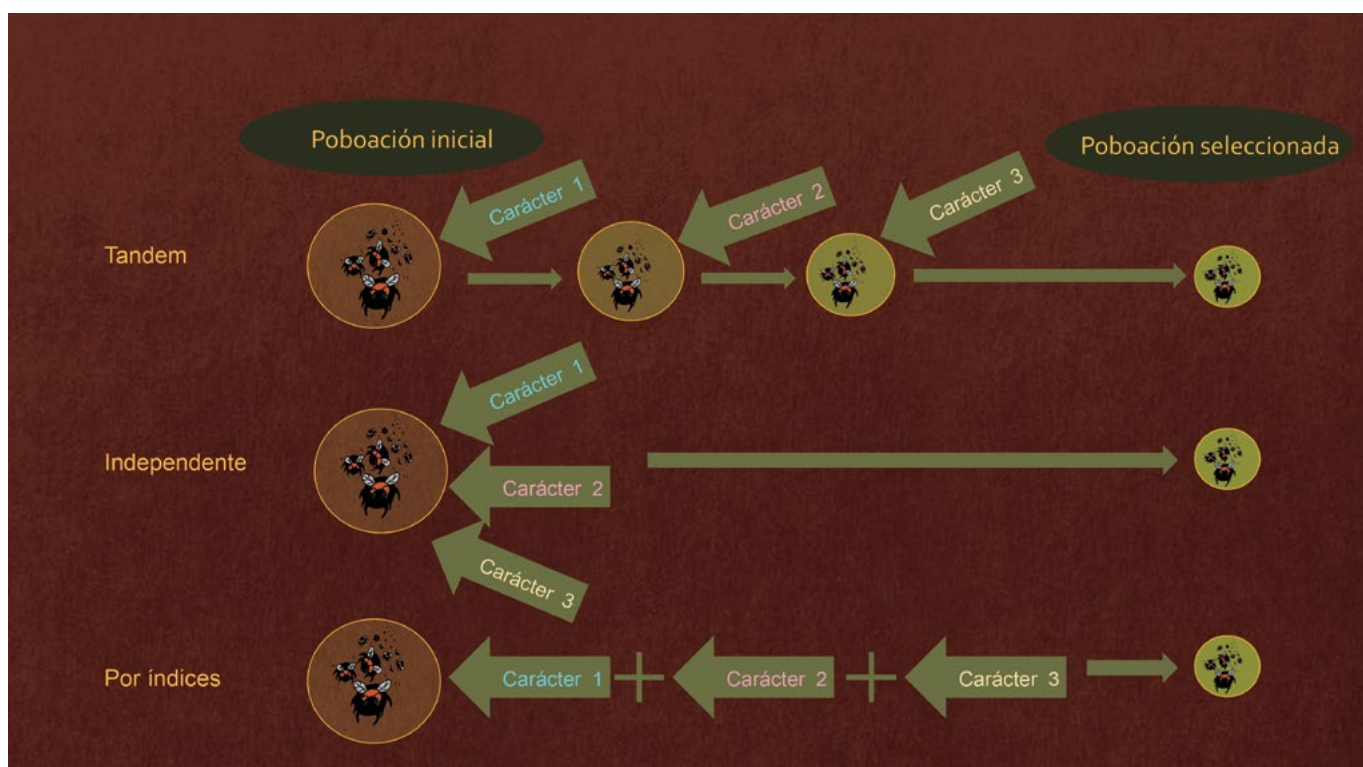
Índice de selección con axuste de valores

IS_{av} = valoración do carácter 1 na escala axustada para este carácter + valoración do carácter 2 na escala axustada para este carácter + valoración do carácter 3 na escala axustada para este carácter + ...

Se a colonia 1 obtívese a máxima puntuación nas tres avaliacións e a colonia 2 obtívese unha puntuación de media táboa, os seus índices de selección serían:

$$IS_1 = 10 + 5 + 7,5 = 22,5$$

$$IS_2 = 5 + 2,5 + 3,75 = 11,25$$



Comparativa dos tres modos de aplicar a selección multicarácter para traballar máis dunha característica ao mesmo tempo

MODO COMBINADO

A nivel práctico, o criador pode desenvolver a selección das súas colonias empregando algún dos tres modos básicos mostrados, ou incluso adoptando algún novo modelo creado con base na aplicación de diferentes combinacións entre eles.

Por exemplo, pode usar en primeiro lugar a selección independente para traballar unha característica concreta e logo, dentro do grupo de colonias así obtido, aplicar a selección por índices para conseguir outras características distintas.



CAPÍTULO 5

APAREAMENTOS



5.1.- VOOS DE FECUNDACIÓN

O celo sexual dunha abella mestra comeza 3-7 días despois do seu nacemento e normalmente dura 20-25 días. Este período de madurez sexual caracterízase por un aumento da actividade nas glándulas mandibulares e dorsoabdominais, pola multiplicación de neuronas no cerebro e polo incremento da taxa de viteloxenina (proteína corporal polivalente) na hemolinfa.

Durante o celo a raíña virxe será fecundada en voo por unha cantidade variable de machos durante varios días, normalmente consecutivos. As cubricións sucederanse en secuencia ata que o receptáculo no que se garda o semente para a fecundación dos ovos (espermateca) estea cheo. Se a virxe pasa este período sen fecundar, a espermateca perderá a súa funcionalidade e ela converterase nunha raíña abazcareira (ou ababoreira) que unicamente poderá ter descendencia de abázcaros.

Por outra parte, as abellas macho inician o celo ao cumprir 15-20 días de idade e remátano con 30-45 días aproximadamente, co que a súa etapa fértil se prolonga durante un período de 15-30 días.

Para que se produzan boas fecundacións é fundamental que as etapas de celo das femias coincidan co celo dunha abundosa cantidade de machos. Por conseguinte é moi recomendable que o criador propicie a produción de abázcaros cun mínimo de 15-20 días de anticipación sobre a crianza das virxes.



Unha raíña virxe que esgota o período de celo sen fecundar convértese en abazcareira

Convén considerar que todos os tempos antes sinalados non son máis que unha estimación que pode variar por diversas circunstancias, tanto internas como externas á colonia, tales como deficiencias alimentarias, factores xenéticos, incidencias meteorolóxicas... Unha anécdota propia que o corrobora é a satisfactoria fecundación que teño constatado de varias virxes superadas xa as catro semanas de celo.

Datas aproximadas de celo para as raíñas e os abázcaros

Caste de abellas	Idade dende o nacemento		Duración total do celo
	No inicio do celo	Ao final do celo	
Raíña	5 días	30 días	25 días
Abázcaro	15 días	45 días	30 días

Cada abella con máis dunha parella

Na península ibérica o número de machos que cobren as raíñas virxes adoita estar entre oito e vinte e nove, incluso pode chegar a máis de trinta en casos extremos. Dáse a peculiaridade de que na zona norte a cantidade media de abázcaros que fecundan unha virxe está en 15,73 (oscila entre oito e vinte e cinco), mentres que no sur se incrementa esta cantidade, que sobe a 18,92 de media por raíña, cunha flutuación que vai de dez a vinte e nove.

Esta significativa diferenza explícase por factores climáticos e xenéticos. Climáticos, debido a que as raíñas do norte efectúan menos voos, tratando de evitar as peores condicións meteorolóxicas que normalmente teñen na súa zona. E xenéticos, dado que o haplotipo das abellas do sur adoita ser de orixe africana (A), con machos de tamaño máis pequeno e con menor número de espermatozoides que as do norte, de orixe europea (M) [ver capítulo 3.3].

Nalgunhas razas de abellas poden chegar a intervir ata sesenta machos no apareamento dunha mesma raíña.

Antes de partir aos voos de apareamento, a nova raíña precisa duns días para desenvolver completamente o seu aparato sexual e potenciar os músculos das ás. No caso de que se demore nesta fase preparatoria e tarde en saír á viaxe nupcial, as obreiras mostraranse cada vez máis agresivas con ela. Incluso chegan a empurrala e mordela para obrigala a marchar.

ZONAS DE CONCENTRACIÓN DE MACHOS

As raíñas tenden a aparearse nun raio inferior a dous quilómetros da súa colmea. Dirixen os seus voos a lugares concretos nos que se agrupan os abázcaros, denominados *zonas de concentración de machos*. Parece ser que estes peculiares espazos abranguen un diámetro de 70-100 metros e que están situados no aire a unha altura duns 20-30 metros sobre o terreo.

Os machos chegan ata alí voando en formacións paralelas a través de corredores aéreos dispostos a unha altura de 10-20 metros, dependendo da temperatura e da presión atmosférica local. Estas liñas de voo adoitan estar marcadas por algún tipo de sinais naturais como cursos de auga ou lindeiros de bosques.

Algúns divulgadores apícolas sosteñen que as áreas de reunión permanecen operativas durante moitos anos (varias décadas) malia ser bastante difíciles de descubrir ao non responderen a un patrón xeral que permita deducir

a súa localización. Con todo, os abelleiros podemos estar tranquilos neste sentido, pois tanto os abázcaros como as virxes, que son os auténticos protagonistas das fecundacións, coñécenas ben e saben perfectamente cara a onde encamiñar os seus voos.

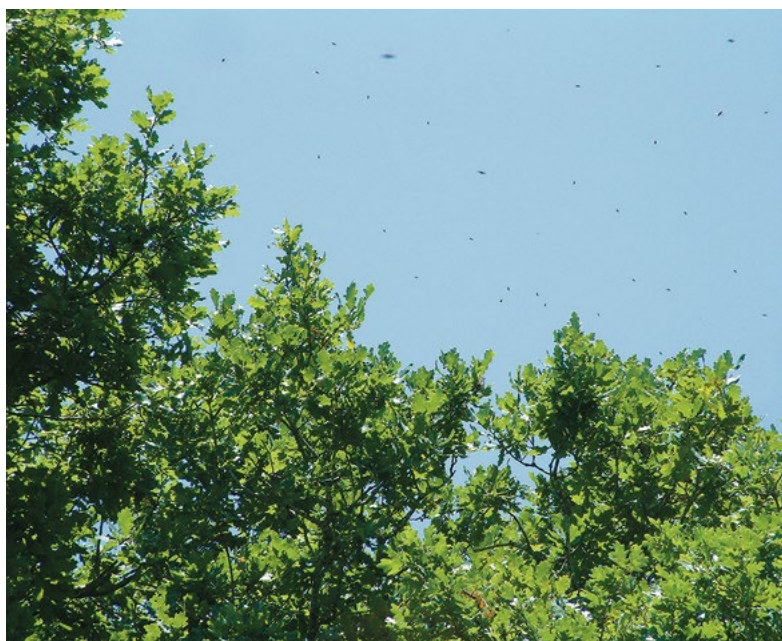
Nestas zonas de concentración reúnen miles de machos (ata vinte e cinco mil) de todas as colonias do redor, que poden estar distantes ata dez quilómetros. Alí permanecen ao axexo de virxes que cubrir.

En canto algún obxecto atravesese a zona, aínda que só sexa de pasada (unha raíña, un paxaro, un insecto ou mesmamente unha pedra lanzada adrede), os abázcaros perseguirano instintivamente e con toda rapidez. Farano constituíndo grupos de 50-300 individuos, que formarán unha cola de cometa cunha estela que supera os tres metros de lonxitude.

En zonas nas que conviven varias razas de abellas comprobouse que existen diferentes horarios de concentración segundo a raza de abellas das colonias circundantes. É posible distinguir as diferentes horas do día pola distinta composición de sementais representantes dunha ou doutra subespecie.

Porén, algúns técnicos apícolas dubidan da existencia real destas zonas de apareamentos en lugares concretos e permanentes. Xustifican as concentración visibles e puntuais de machos pola existencia de raíñas virxes en busca de cópula. Segundo esta teoría as virxes non acoden a lugares específicos, senón que son elas mesmas as que crean eses lugares coa súa presenza. Un exemplo concreto desta explicación son os apiarios de fecundación [ver capítulo 12.3], que concentran un alto número de virxes e, por conseguinte, un altísimo número de machos en celo.

Argumentase que as raíñas escollen determinados lugares e son os abázcaros os que as seguen ata eles. Que elixen lugares máis ou menos próximos á colmea dependendo da calor e dos coidados que reciban das nutrices da súa colonia. Canta máis poboación de nutrices haxa, máis lonxe voarán a fecundarse, na procura de machos de xenética allea. Pola contra, canta máis frouxa estea a colonia e menor calor xere, máis preto quedarán e máis probabilidades terán de aparearse con abázcaros do seu propio apiario.



As virxes dirixen os voos de apareamento a zonas de concentración de machos

Pois ben, suceda dunha ou doutra maneira, o que está claro é que en cando a raíña se sinta rodeada de machos escollerá os mellores exemplares elevando o voo con axilidade. Voará contracorrente para liberar no ambiente as feromonas sexuais que os alerten e exciten, o que provocará a masiva persecución deles detrás dela. Os abázcaros serán quen de distinguilas inmediatamente, pois lembremos que son as abellas dotadas cos ollos máis grandes e excelente visión. Ademais, teñen tamén un magnífico olfacto, capaz de captar as feromonas reais a cincuenta metros de distancia.

Serán os machos máis potentes e áxiles os que consigan copular coa futura nai durante un fugaz período de 2-5 segundos cada un. Brevísimos amoríos que lles custará a vida aos poucos campións que o consigan.

Eversión do pene

Os abázcaros, ao contrario que outros moitos insectos, non posúen pene exterior (ectofalo) senón que o seu membro reprodutor se sitúa no interior do abdome (endofalo), invaxinado igual que está un dedo dentro dun guante.

No momento da cópula prodúcese a inmediata eversión (forma de saír volteando a vaíña que o garda) do endofalo, que xa non poderá repregarse nin volver entrar no abdome, pois só pode ser utilizado unha única vez na vida.

Cando o pene sae en eversión está cheo de aire e hemolinfa, aparecendo moi voluminoso e orixinando unha serie de bruscas contraccións musculares que, unidas ao movemento de fuxida da raíña tras a cópula, fan que ese membro do macho estoupe violentamente e se desgarre xunto cunha parte dos seus tecidos abdominais.

Nese momento o abázcaro en voo derrúbase ata o chan, onde morre lentamente. Moita veces a mesma mestra cae tamén, arrastrada polo peso do seu póstumo compañeiro, pero, case inmediatamente, retomará o voo para proseguir co apareamento.

Malia estar esgazado do corpo do macho o pene segue desenvolvendo a súa función de forma automática, pois posúe ganglios similares aos dos aguillóns das obreiras, que permiten o bombeo continuo de todo o seme acumulado.

Todo este proceso de apareamento sucede unha única vez na vida da raíña. Durante o seu desenvolvemento, os abázcaros substituiranse un detrás doutro na tarefa de apareamento. Despois de exacular deixarán na cámara do aguillón real (entrada da vaxina) parte do falo desgarrado xunto cun tapón mucoso que evitará que o seme se derrame. Debido a isto, cada macho que cubra de novo a mestra estará obrigado ao traballo previo de liberala dese moco depositado e do resto do aparato sexual do seu predecesor.



Abázcaro co endofalo en eversión

Cada raíña pode empregar para aparearse de un a tres días. Realizará os voos en días de climatoloxía tranquila e durante as horas máis cálidas, dende media maná ata media tarde. Dependendo da carga de seme que a raíña reciba no día poden ser únicos (un só apareamento) ou múltiples (varios apareamentos). Estes últimos son os máis comúns.

Cada sesión de acoplamento, dende que a mestra sae da colmea ata que volve entrar, prolóngase por espazo de 10-30 minutos.

Se analizamos algúns feitos relacionados coa fecundación das abellas podemos darnos conta de que constitúen un exemplo dos admirables mecanismos dispostos pola natureza para garantir a variabilidade xenética. Por exemplo, a pesar de que o esperma dun único macho é suficiente para fecundar unha virxe, o feito de que unicamente o 3-10 % do seu volume migre ata a espermateca e se rexeite máis do 90 % restante, obriga a que a raíña copule con gran variedade de abázcaros (poliandria) para enriquecer así o patrimonio xenético.

5.2.- INICIO DA POSTA

Ao rematar cada voo de fecundación, sexa simple ou múltiple, a raíña regresa á súa colmea buscando a calor. Cando esa calor é suficiente efectúa o denominado *movemento de prensado*, que consiste na contracción e dilatación rítmica do abdome, poñendo en marcha unha especie de bomba seminal para trasladar boa parte dos espermatozoides recollidos ata a espermateca.

Os restos solidificados de moco e de seme non bombeados forman, nas vías sexuais da mestra, unhas escamas quitinizadas que adoitan estar acompañadas doutras placas alaranxadas e esbrancuxadas, procedentes das membranas do endofalo dos últimos abázcaros que a cubriron.

As obreiras son as encargadas de retirar todo este tapón que pecha a entrada vaxinal da nova mestra e que se coñece como *signo de apareamento* ou *senal de fecundación*. Este sinal pode ser ocasionalmente observado polos criadores ao controlar as fecundacións das raíñas.

O seme almacenado na espermateca permanece activo durante toda a vida da mestra, para ser utilizado na fecundación dos óvulos destinados a ser femias. O depositado por cada macho agrégase ao achegado polo resto de abázcaros para formar a mestura definitiva que a mestra fará fluír durante a ovoposición.

Pola variedade do seme recibido, as características fenotípicas dunha colonia poden variar. Dependerán do influxo xenético que os espermatozoides de cada pai teñan nas obreiras que van nacendo en cada momento determinado.

Despois da fecundación, a nova nai tardará 2-5 días en comezar a poñer. O seu corpo acomódase internamente e os ovarios rematan de desenvolverse por completo, o que fai que medre ostensiblemente o abdome. Por esta razón as raíñas virxes, que teñen o abdome pendente de desenvolver, adoitan aparentar bastante máis pequenas que as fecundadas.

Como criadores debemos entender que o abdome da mestra é a parte máis sensible do seu corpo, polo que evitaremos apertalo ou esmagalo durante as manipulacións.



Debe evitarse tomar as mestras polo abdome

O proceso de ovoposición da abella nai comeza cando un dos dous ovarios libera un óvulo ao oviduto lateral. Dende alí pasa ao oviduto central e permanece momentaneamente parado nunha válvula situada á altura da espermateca, que segrega algúns espermatozoides que contactan co óvulo. Normalmente só un deles o fecundará para formar un ovo embrionario, do que nacerá unha femia. A posta de óvulos sen fecundar segue un esquema totalmente similar, pero sen intervención de espermatozoides.

Iniciada a etapa como nai, o resto da vida da mestra discurrirá monótona no interior da colmea, interrompida unicamente polas posibles migracións anuais que a colonia faga para enxamear. O seu corpo irá desgastándose paulatinamente e mostrarase cada vez máis depilado e cos extremos das ás rachados. A capacidade de posta tamén baixará sensiblemente despois de 2-3 tempadas de ovoposición.

No período de crecemento da colonia, en primavera e verán, a faena cotiá da nai será a de inspeccionar as celas do niño para efectuar a ovoposición. Meterá a cabeza nun alvéolo, comprobará coas antenas e patas a súa limpeza e preparación (feromonas), revirarase para introducir o abdome e, finalmente, depositará un ovo. O normal é que a posta desovada vaia trazando unha traxectoria circular ou elíptica (dependendo das medidas do favo) que medrará concéntricamente, facéndoo sempre dende o interior do niño ata as beiras.

Cómpre sinalar que o centro do niño non coincide sempre co centro espacial da cámara de cría (cadros 5º e 6º), senón que está localizado na zona que as obreiras elixen para situarse. Usualmente coincidirá cunha posición quente, de máxima calor en primavera e abeirado cara á parede da colmea que reciba máis insolación.



Abella mestra poñendo ovos

Cuestión de ovos

Tradicionalmente véñse afirmando que unha abella nai pon unha media de 1.500 ovos/día e que facilmente pode chegar a ovopositar 3.000 ovos. Entendo que esta cantidade resulta bastante inflada para ser considerada como posta media diaria. Suporía depositar 1-2 ovos/minuto durante vinte e catro horas ininterrompidas.

Aínda aceptando este volume de posta en momentos puntuais, por observacións propias sobre as nosas mestras *iberiensis* estimo máis realista situar a capacidade de ovoposición media en 500-1.000 ovos/día, con picos intensivos de 1.500-2.000 ovos/día. Ademais, este dato debe referenciarse a unha colonia vigorosa e a un período concreto incluído na época de expansión do niño (fábrica de abellas). Con este ritmo de posta o niño medrará en 1-2 novos cadros de cría á semana.

A cantidade total de ovos/ano que pode producir unha abella nai cífrase nunhas 100.000 a 150.000 unidades, ou incluso algo máis para aquelas mestras que sexan especialmente prolíficas.

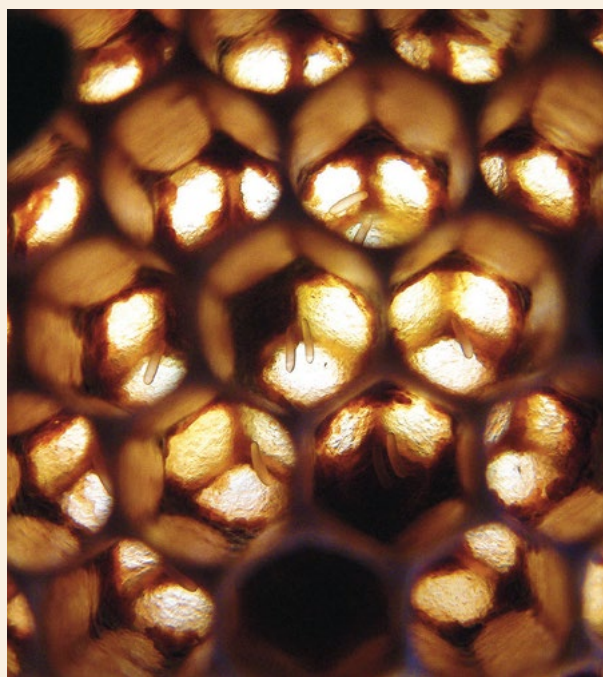
Cando unha raíña virxe remata a época de celo sen aparearse conserva intacta a capacidade de ovoposición, pero, ao non contar con espermatozoides na espermateca, os óvulos que poña estarán sen fecundar e orixinarán unicamente abázcaros. Converterase así nunha raíña abazcareira.

Non sempre é o que parece

Intentando tranquilizar os criadores máis noveis que non o teñan comprobado, cómpre explicar que na posta dunha mestra que inicia a ovoposición por primeira vez é bastante usual atopar certas imperfeccións. Incluso pode acontecer tamén en nais que reinician o desove tras a parada invernal.

Por exemplo, na pequena área circular típica do comezo da posta poden aparecer varios ovos nun mesmo alvéolo, cría descontinua que deixa varias celas baleiras ou unha anormal proporción de cría abazcareira.

Calma!, as máis das veces trátase simplemente dunha malfunción inicial que se corrixe tras un par de días de posta. Simplemente semella que algunhas nais necesitan un tempo de ensaio para facerse co correcto uso do seu aparato ovopositor.



Varios ovos por celiña depositados na primeira desova dunha nova mestra

5.3.- A IMPORTANCIA DE SER MACHO

Desafortunadamente, na práctica da reprodución apícola estase a dar moita máis importancia á cría de raíñas que á cría de machos. Non obstante, pensando na mellora continua da nosa abella e considerando a achega que se fai ao patrimonio xenético, ambos os dous proxenitores deberían ter similar consideración.

A pesar de que na apicultura actual case está superada a vella clasificación do abázcaro como unha abella de segunda categoría, segue persistindo en parte aquela idea de que cantos menos machos mellor; máxime ao relacionalos tamén co incremento de varroa nos apiarios.

Algúns apicultores toleran os machos coma se fosen un complemento natural que vén de serie no equipamento dunha colonia vigorosa. Considéranos unhas abellas folgazanas e lambonas das que seguramente se podería prescindir en parte pois hainos en abundancia. Á parte diso, pensan que, por se non chegase coas que aparecen no apiario propio, están tamén as das alvarizas veciñas que fan aumentar demasiado a súa presenza.



*Trampa de cazar
abázcaros para retirar
machos das colmeas*

Nada máis falso que esta argumentación! É obrigado que como criadores abordemos de fronte este asunto, sen mirar para outro lado. Se nos afanamos en ter as mellores mestras posibles, o mesmo debemos facer cos abázcaros. Ademais, xunto coa meteoroloxía, a presenza de machos é o principal factor limitante no calendario de reprodución. Sen eles non pode comezar

a cría de raíñas na primavera e tampouco programarse apareamentos na fin do verán.

Pero non chega coa súa simple presenza. Para conseguir fecundacións exitosas os abázcaros teñen que estar no seu punto óptimo de madurez sexual (15-30 días de vida) e ser tan abondosos como para asegurar proporcións mínimas de 100-200 machos por virxe. Tamén debe procurarse que o seu xenoma transmita bos caracteres.

Para favorecer todas estas circunstancias recórrase a crialos en colonias seleccionadas por pertencer a familias con trazos xenéticos de interese, denominadas *colonias pai* [ver capítulo 12.2].

Nada máis falso que esta argumentación! É obrigado que como criadores abordemos de fronte este asunto, sen mirar para outro lado. Se nos afanamos en ter as mellores mestras posibles, o mesmo debemos facer cos abázcaros. Ademais, xunto coa meteoroloxía, a presenza de machos é o principal factor limitante no calendario de reprodución. Sen eles non pode comezar a cría de

raíñas na primavera e tampouco programarse apareamentos na fin do verán.

Pero non chega coa súa simple presenza. Para conseguir fecundacións exitosas os abázcaros teñen que estar no seu punto óptimo de madurez sexual (15-30 días de vida) e ser tan abondosos como para asegurar proporcións mínimas de 100-200 machos por virxe. Tamén debe procurarse que o seu xenoma transmita bos caracteres.

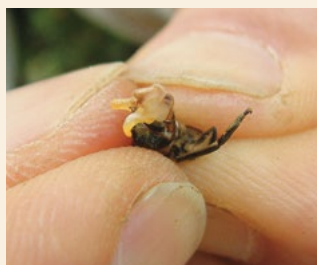
Para favorecer todas estas circunstancias recórrase a crialos en colonias seleccionadas por pertencer a familias con trazos xenéticos de interese, denominadas *colonias pai* [ver capítulo 12.2].

Madurez sexual dos abázcaros

Para determinar de modo bastante exacto se existe ou non unha correcta madurez sexual nun grupo determinado de abázcaros, escóllense algúns individuos representativos e sacrifícanse provocándolles a eversión do endofalo.

Mediante a manipulación manual estímúlanse nos machos unhas terminacións nerviosas que provocan a expulsión do falo e a posterior exaculación do esperma.

Para realizar esta operación cóllese un abázcaro entre os dedos índice e polgar da man esquerda (para zurdos ao contrario), prémeselle a cabeza e o tórax e colócase o seu dorso cara ao chan. Cos mesmos dedos da man dereita acaríciase suave e repetidamente o seu abdome, dende o extremo ata o tórax. Notarase que cada vez se vai tornando máis duro e que o aparato xenital comeza a despuntar. Nese momento aplícase coa man dereita unha presión intensa pero con lentitude por todo o corpo do macho, dende a cabeza ata o final do abdome. Conséguese así que o endofalo saia completamente, como facendo unha explosión.



Modo de provocar manualmente a eversión do endofalo

Xunto co pene tamén saíran as cornículas, unha especie de cornos que revelan o estado de madurez sexual do macho. Se as cornículas aparecen brancas sinalan inmadurez, pero se mostran cor alaranxada indicarán que está maduro. Neste caso distingúirase tamén a bolsa seminal chea dun fluído amarelento no extremo, o seme, acompañado doutro líquido máis branco, que é o *mucus* protector.

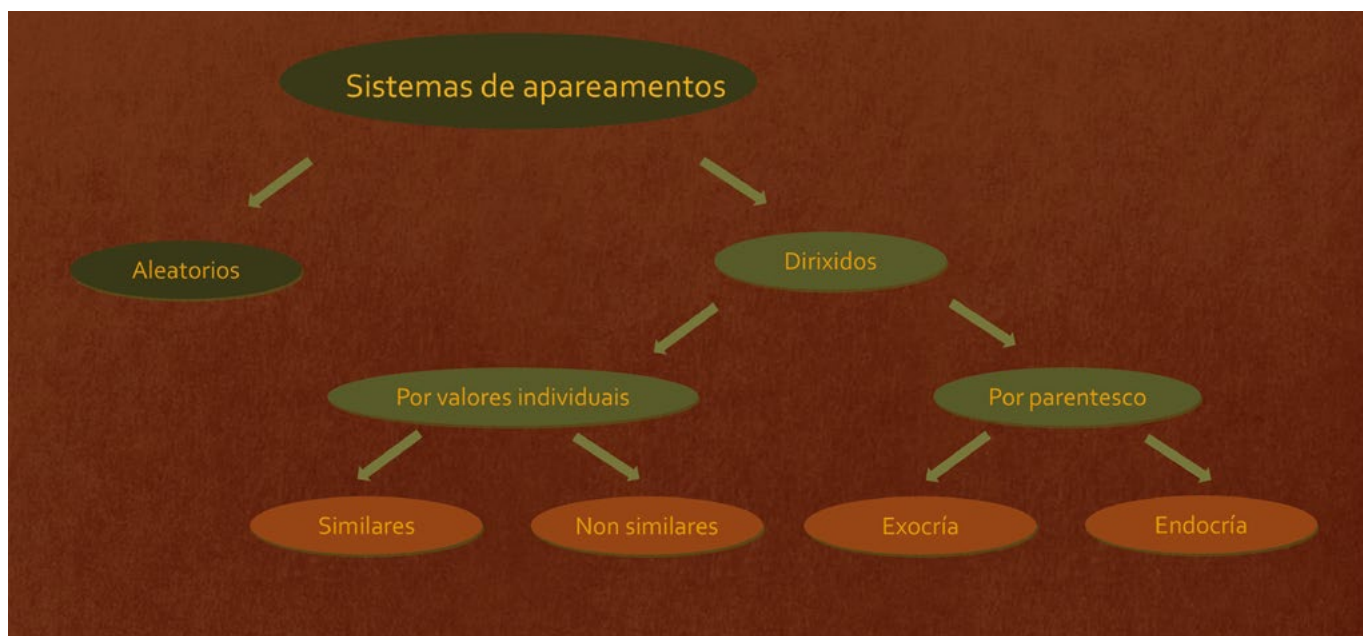
5.4.- SISTEMAS DE APAREAMENTOS

As peculiaridades de reprodución que as abellas presentan en comparanza con outros animais fan que tanto os modos de selección, analizados no capítulo anterior [ver capítulo 4.5], como o control dos apareamentos entre proxenitores precisen dun deseño especialmente acaído para elas.

No referente aos apareamentos, en primeiro lugar, debe planificarse o sistema no que se pretende a fecundación aérea entre machos e femias. Seguidamente organízase un control efectivo sobre eses apareamentos, preocupándose

de crear as condicións favorables para que sucedan con éxito.

Este conxunto de regras que determinan o modo de apareamentos dunha poboación seleccionada denomínase *sistema de apareamentos*. No cadro adxunto expóñense as diversas posibilidades que os criadores teñen á man para organizalos. Loxicamente escollerán a que consideren máis conveniente conforme o seu criterio. O máis habitual é empregar varias destas estratexias á vez e facer combinacións entre elas.



Esquema dos distintos sistemas de apareamentos

APAREAMENTOS ALEATORIOS

Os apareamentos aleatorios tamén se denominan *apareamentos ao chou* (ou *ao azar* ou *panmíticos*). As raíñas virxes aparéanse cos machos da súa contorna, sen exercer ningún tipo de supervisión. O criador coñece a procedencia das virxes mais descoñece a dos abázcaros.

Por economía e comodidade é o tipo de fecundación máis frecuente na inmensa maioría das alvarizas. A posible mellora xenética obtida vai depender exclusivamente do control da liña materna. Isto fai que as características globais da poboación cambien moi lentamente e que sempre o fagan en proporción á presión selectiva que se realice sobre as mestras.



Nos apareamentos aleatorios crúzanse individuos ao chou. Coñécese a orixe da raíña, mais non a dos abázcaros

APAREAMENTOS DIRIXIDOS

Os emparellamentos dirixidos tamén poden cualificarse como *apareamentos selectivos* ou *non aleatorios*. Os individuos que participan neles elíxense ou rexéitanse por presentar unha característica ou circunstancia determinada.

As unións deste tipo son máis dificultosas de executar que as aleatorias, pois aquí é necesario o coñecemento previo dos exemplares que se cruzan. Faise ineludible o uso de fichas ou rexistros que recollan datos sobre as circunstancias familiares e sobre o fenotipo manifestado polas colonias nas avaliacións que se lles fan. Só baseándose nesas notas pode decidirse cales son as colonias que interesa utilizar no emparellamento.

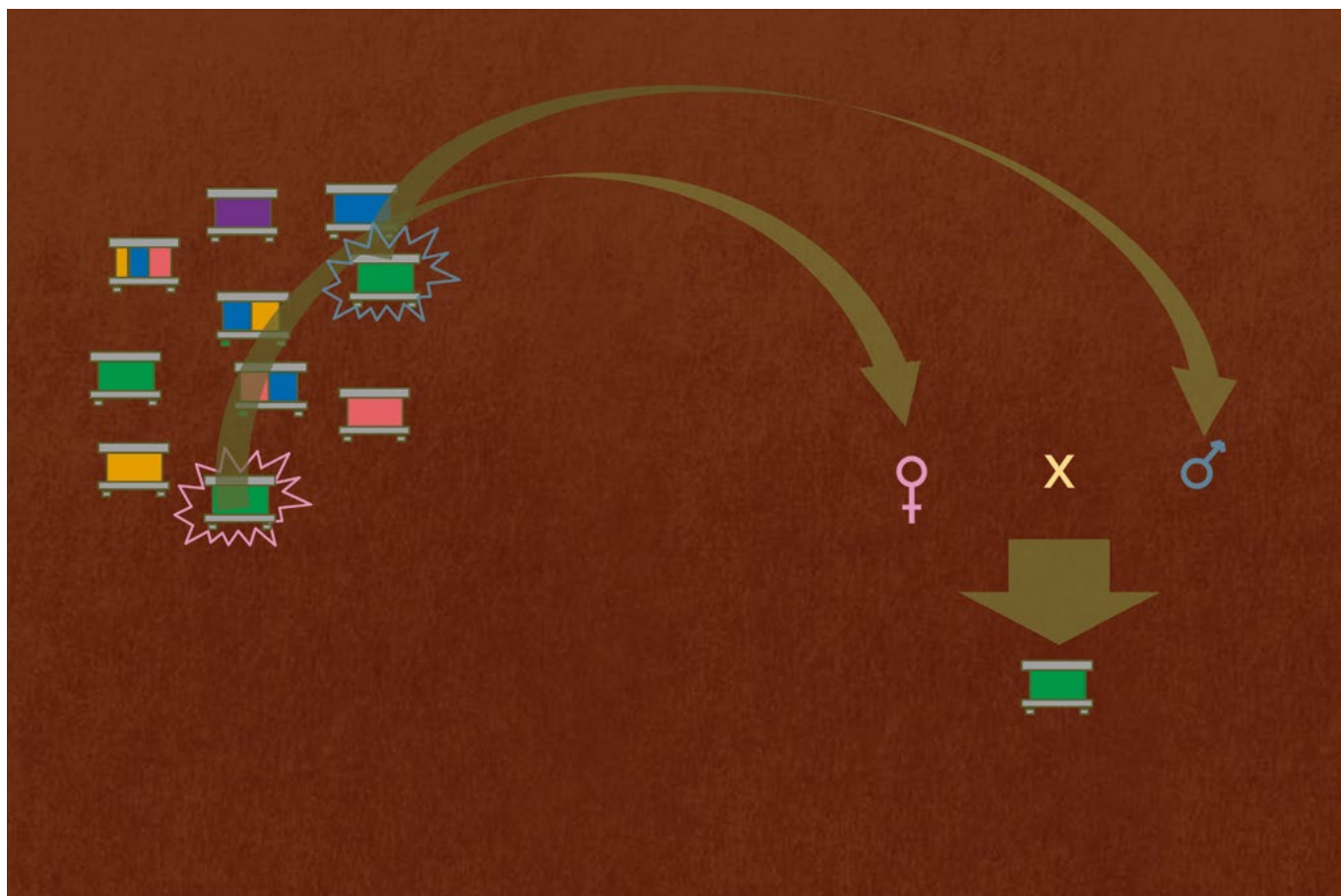
Os apareamentos dirixidos poden clasificarse en varias categorías segundo o criterio que se aplique. Aquí teremos en conta dous subgrupos:

- Apareamentos segundo os valores individuais, nos cales se atende ao fenotipo que presentan.
- Apareamentos segundo o parentesco, nos cales se atende ás relacións intrafamiliares.

APAREAMENTOS SEGUNDO OS VALORES INDIVIDUAIS

Neste sistema de apareamentos trabállase a mellora xenética tanto en machos como en femias. As colonias proxenitoras escóllense tendo en conta o grao de semellanza que presentan entre elas para os caracteres que interesan.

Cando os individuos que se van cruzar se elixen dentro dos que presentan máis similitude para un mesmo carácter, fanse apareamentos entre similares. No caso de elixilos dentro dos que manifestan máis disparidade para a mesma característica, efectúanse apareamentos entre non similares.



Os proxenitores que se cruzan nos apareamentos dirixidos escóllense polo seu fenotipo ou pola súa relación de parentesco

Apareamentos entre similares

Para aplicar o apareamento entre similares, ou apareamento selectivo positivo, escóllense os machos e as femias que se cruzan entre os que teñan os mellores valores para unha característica concreta: os de abdome máis claro cos de abdome máis claro, os de máis mansedume cos de máis mansedume, os máis hixiénicos cos máis hixiénicos...

É o sistema de apareamentos idóneo cando a selección que se busca ten por obxectivo modificar a manifestación media que a poboación presenta para algunha característica concreta, pois ao aplicalo increméntase o número de individuos que posúen valores extremos para ese trazo en particular.

Por exemplo, pode ser que interese obter abellas cun tamaño corporal menor ao da media. Neste caso, ao querer abellas pequenas nun contexto de abellas grandes haberá que cruzar femias de tamaño corporal pequeno con machos de tamaño corporal pequeno, para lograr así colonias con abellas de dimensións máis reducidas.

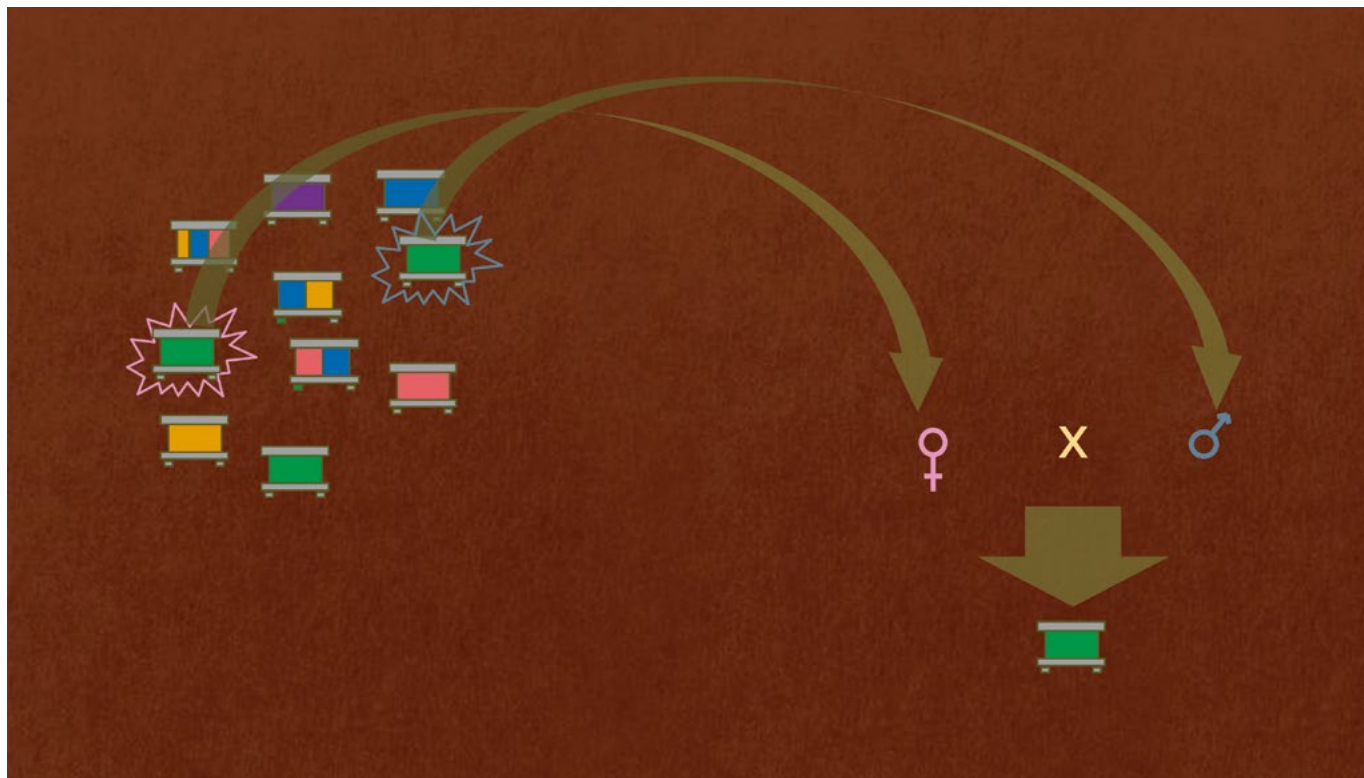
Realizando estes apareamentos entre similares conséguese o aumento da homocigose que regula un

fenotipo determinado. Por iso é o sistema máis utilizado polos criadores que buscan igualar alelos para un mesmo carácter pero queren evitar a endogamia.

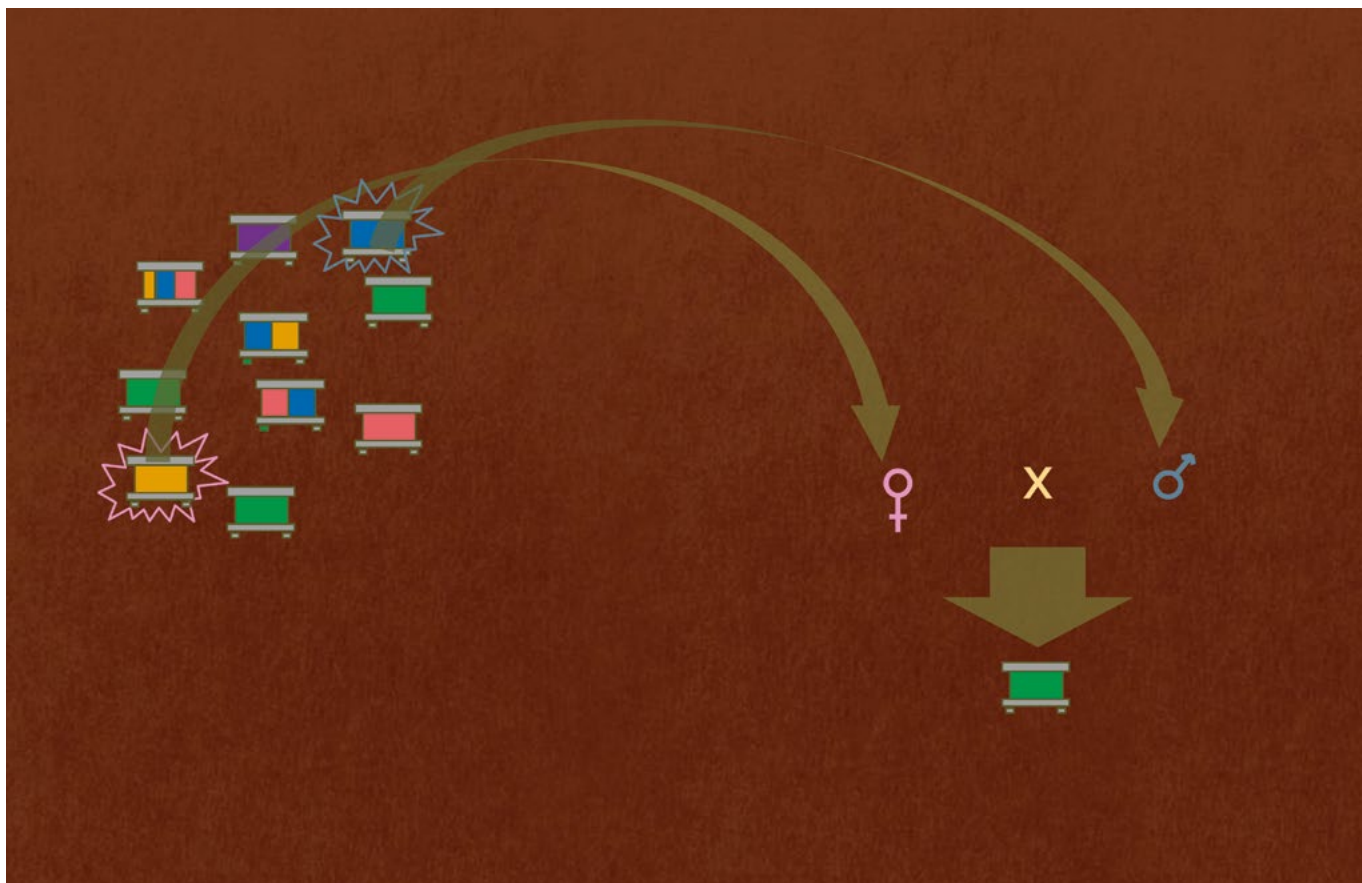
Apareamentos entre non similares

No sistema de apareamento entre non similares, ou apareamento selectivo negativo, os proxenitores elixidos presentan expresións opostas para algún carácter. As raíñas e os abázcaros que se aparellan teñen fenotipos moi distintos: abdome claro con abdome escuro, máis mansedume con máis agresividade, máis hixiénicos con menos hixiénicos...

É o apareamento máis apropiado cando se pretende que o trazo que interesa estea no punto medio de manifestación. Volvendo ao exemplo do tamaño corporal, supoñamos que queremos unificar o tamaño das abellas partindo dunha poboación con gran disparidade de tamaños, na que abundan tanto as abellas grandes como as pequenas. Para logralo teremos que cruzar femias de tamaño grande con machos pequenos ou viceversa. Deste xeito, a maioría das colonias descendentes presentarán abellas de mediana envergadura.



Os apareamentos entre similares realízanse cos machos e femias que manifesten os trazos máis semellantes



Os ascendentes que interveñen nos apareamentos entre non similares mostran valores contrarios para un mesmo carácter

Ao cruzar individuos non similares conséguese un aumento da heterocigose, ao incorporar na poboación final maior diversidade dos alelos que determinan a característica que se selecciona.

APAREAMENTOS SEGUNDO AS RELACIÓNS DE PARENTESCO

Neste sistema de apareamentos as colonias proxenitoras (pais e nais) elíxense dependendo do grao de parentesco que posúan entre si. Pode facerse aumentando a heterocigose, ao escoller poboacións non relacionadas (exocría), ou aumentando a homocigose, ao escoller poboacións si relacionadas familiarmente (endocría).

Exocría: apareamentos por hibridación

Os machos e as fêmeas que se aparean pertencen a dous distintos grupos de poboacións, sexan razas, ecotipos, estirpes ou familias. O seu grao de parentesco debe

ser menor á media de parentesco da poboación á que pertencen.

Normalmente, estes apareamentos fanse para aproveitar a heterose ou vigor híbrido que aparece na F1. Ás veces utilízanse máis de dous grupos poboacionais (3-4) para cruzar con esa F1 e obter híbridos dobres ou triplos [ver capítulo 2.6].

Búscase que os individuos que se cruzan transmitan certos caracteres complementarios que xa teñan demostrada a súa capacidade de combinación na transmisión xenética. Por exemplo, *Apis mellifera ligustica* é boa produtora de mel pero fai invernadas moi mediocres, cousa que optimiza *Apis mellifera carnica*. Ao ter comprobado que estas dúas características poden transmitirse combinadas á descendencia, é frecuente organizar cruzamentos entre italianas e carniolas coa idea de conseguir un híbrido produtor de mel que faga boa invernoada.

Algúns dos máis famosos híbridos rexistrados, como os estadounidenses Starline ou Midnight, lograronse empregando este sistema de apareamentos.



Endocría: apareamentos consanguíneos

Nesta forma de unión reprodutiva as femias e os machos que se cruzan son parentes entre si. Ao practicar a endocría auméntase a frecuencia dos *loci* homocigóticos e fíxanse características que xa están habitualmente presentes nunha poboación pechada en concreto. Loxicamente, canto máis grao de parentesco exista entre proxenitores, menos variabilidade xenética mostrará a descendencia.

Cos apareamentos consanguíneos chegan a conseguirse liñas de abellas moi uniformes na manifestación dalgunha característica concreta. Estas liñas puras logradas poden

Nos apareamentos mediante exocría os proxenitores proveñen de distintas familias ou grupos poboacionais

utilizarse posteriormente, mediante exocría, para a formación de híbridos que aproveiten o vigor híbrido na F1, malia que perderán esta vantaxe nas seguintes xeracións.

O inconveniente que pode presentar este sistema de apareamentos cando a endogamia é moi intensiva é que apareza cría salteada por falta de viabilidade ou que se reduza o vigor da colonia. Ademais, despois dalgunhas xeracións, poden xurdir indesexables alelos recesivos que permanecían escondidos.



Os individuos emparellados mediante endocría normalmente pertencen á mesma familia

5.5.- CONTROL DOS APAREAMENTOS

O control dos apareamentos ten como finalidade lograr que as virxes e os machos seleccionados cheguen a cruzarse satisfactoriamente mediante algún dos sistemas de apareamento anteriormente expostos. Certamente trátase dun obxectivo ben sinxelo, malia que conseguilo vai resultar bastante difícil.

Permitíndonos unha brincadeira neste tema dos apareamentos, máis que referirnos a control deberíamos falar de descontrol, porque de todas as tarefas encomendadas ao criador pode dicirse que esta é a máis complicada de executar e da que se obteñen os resultados máis imprecisos.

Dado que as virxes son doadas de controlar mediante a simple supervisión da colmea na que viven, o control dos apareamentos toca exercelo principalmente sobre os machos; moito máis difíciles de dirixir e afeitos a cambiar de colonia sen un criterio determinado.

As técnicas de control que se poden utilizar varían segundo os apareamentos sexan total ou parcialmente dirixidos. O procedemento de máis garantías e tamén de máis complexidade é o da inseminación instrumental (control totalmente dirixido). Outras técnicas tamén efectivas e recorrentemente utilizadas polos grandes centros de

crianza de raíñas son a do illamento xeográfico e a da saturación de machos (control parcialmente dirixido).

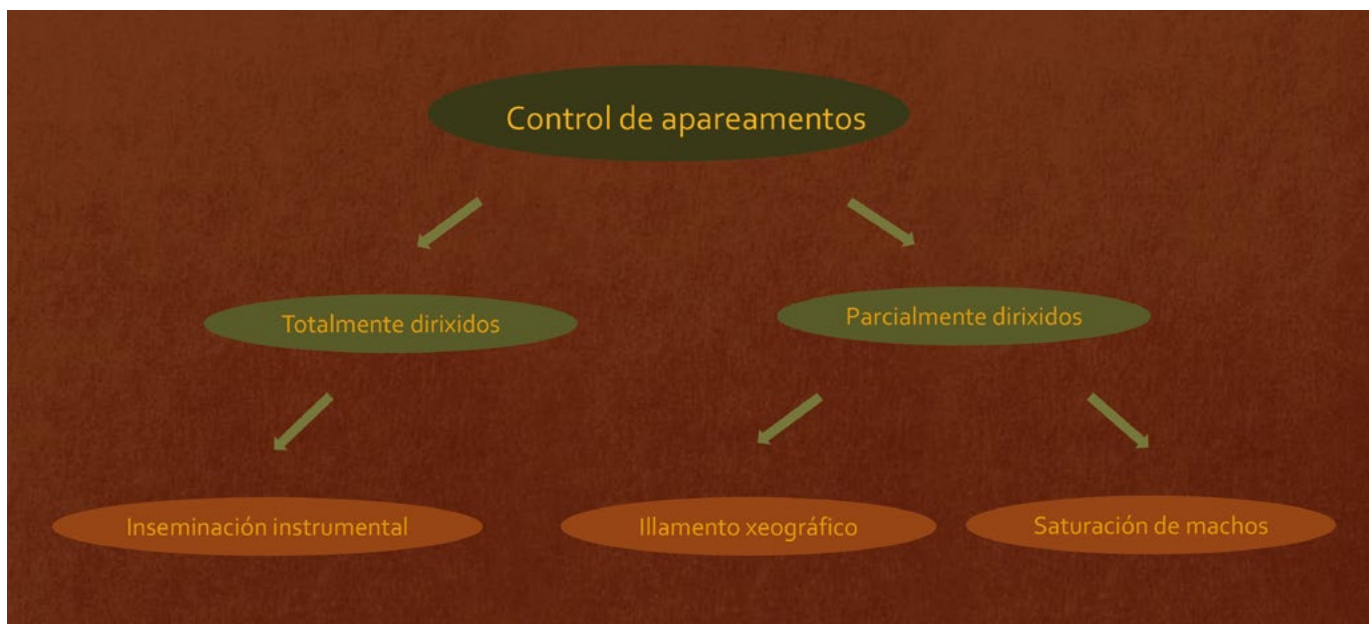
ILLAMENTO XEOGRÁFICO

Neste sistema de xestión de apareamentos as alvarizas das que parten as virxes e os machos escollidos sitúanse en lugares o suficientemente distantes doutras instalacións apícolas como para facer imposible a interferencia de abázcáros alleos ao programa de mellora.

É un método de control moi válido sempre que se conte con localizacións que reúnan as características requiridas, cousa bastante complicada de encontrar. Estes lugares son coñecidos como *illas apícolas* e adoitan situarse en illas, desertos, montañas elevadas, bosques espesos...

O control sobre os machos faise presupoñendo que a inmensa maioría dos que sobrevoan as zonas de apareamento proceden das colonias seleccionadas que previamente foron instaladas polo criador ou organismo de control.

Raios de illamento de dez quilómetros considéranse efectivos para que esta técnica de intervención



Técnicas de control de apareamentos

funcione satisfactoriamente. Con todo, comprobáronse desprazamentos superiores a vinte quilómetros por parte de abázcaros marcados na súa colonia de orixe, debido a que esta caste de abellas non ten dificultade para facer escalas en calquera colmea que atope durante a ruta.

Sen alcanzar tan altos graos de illamento, considero que todos os criadores debemos aproveitar as oportunidades que se nos brinden para dispoñer de apiarios de apareamento o máis separados posible doutros xa existentes [ver capítulo 6.2]. Neste caso habería que redefinir o illamento xeográfico antes mencionado, entendéndoo agora como relativo en comparación co desexable illamento total, xa que non existen plenas garantías no control dos apareamentos.

Todo o que se traballe neste sentido contribuirá a incrementar a porcentaxe de éxitos. Sempre obteremos mellores resultados se as colonias que queremos cruzar as afastamos de colonias alleas seis quilómetros en lugar de dous; sobre todo cando a técnica do illamento se combine coa da saturación de machos.



A saturación de machos require un traballo previo de crianza en colonias seleccionadas

Comprobación das illas apícolas

Se un criador necesita comprobar a efectividade de illamento dunha estación de fecundación pode facelo instalando previamente nela uns cantos núcleos con virxes en celo e exentos de abázcaros.

No caso de que un mes despois as raíñas permanezan virxes ou inicien unha posta abazcareira será indicio claro de que a illa apícola está ben incomunicada e correctamente afastada de machos alleos.

SATURACIÓN DE MACHOS

A saturación de machos é unha técnica de control baseada en diseminar gran cantidade de abázcaros seleccionados na zona de apareamento. Ao aplicala lógrase aumentar considerablemente a densidade de sementais sobre o que sería normal. Deste xeito increméntanse moito as posibilidades de que os cruzamentos sucedan entre os proxenitores que interesan.

Sería ideal que a masa total dos machos reprodutores fose dos criados *ex professo* para a ocasión, pero sendo realistas hai que ceder unha porcentaxe de inoportuno protagonismo aos abázcaros alleos ao programa de mellora. Consecuentemente, a saturación de machos nunca pode garantir o cento por cento de éxito no control dos apareamentos.

Con todo, ao ter demostrado eficacias superiores ao 70-80 %, convértese nunha ferramenta suficientemente válida como para ser utilizada con confianza na reprodución selectiva que se planifique. Persoalmente considero que é o método de regulación de emparellamentos máis accesible e aconsellable para a maior parte dos criadores, que poden asegurar en alto grao a procedencia dos sementais sen ter que recorrer á inseminación instrumental.

Os abázcaros utilizados na saturación serán preferiblemente criados en colonias especializadas denominadas *colonias pai* [ver capítulo 12.2]. Estas colonias sitúanse tanto no interior dos apiarios de fecundación como no seu redor, repartidas nun raio de ata cinco quilómetros e cunha ratio orientativa dunha colonia pai por cada vinte núcleos de fecundación.

5.6.- INSEMINACIÓN INSTRUMENTAL

A inseminación instrumental apícola é unha técnica de control de fecundacións que consiste en servirse dun instrumento coñecido como inseminador para facer chegar o seme dos abzárcaros seleccionados ata a espermateca das virxes de interese.



Aparello inseminador cunha virxe preparada

Mediante esta técnica pode controlarse ao cento por cento a procedencia xenética dos proxenitores. Ademais, permite facer cruzamentos dentro dunha poboación pechada, coa finalidade de destacar algún carácter concreto ou manter liñas puras. Tamén posibilita o aproveitamento da heterose, utilizando poboacións xeneticamente diferenciadas para constituír híbridos.

O uso do inseminador está moito máis estendido entre os investigadores xenéticos que entre os apicultores de campo, xa que o seu alto custo e complexidade de manexo o sitúan fóra do alcance de moitos criadores modestos. Así e todo, pode resultar altamente valioso e asumible para quen desexe manter determinados ecotipos de abellas conseguidos tras duros anos de traballo.

Seguramente que nun futuro non moi distante a inseminación instrumental chegue a converterse nunha das principais ferramentas de selección e mellora de abellas, pero actualmente aínda ten que superar inconvenientes tanto técnicos como científicos para popularizarse e ser maioritariamente aceptada polos criadores.

Convén advertir que o feito de posuír e manexar un inseminador de abellas non converte automaticamente o seu dono nun experimentado criador. Facer inseminación instrumental é unicamente un chanzo máis, importante

Mestras de inseminación *versus* mestras de produción

É importante non facerse á idea de que co uso do inseminador van rematar todos os problemas de control de apareamentos e de malas fecundacións. Se ben é certo que a inseminación constitúe un apoio fundamental no progreso selectivo, non é menos é certo que só chega ata onde chega.

As mestras inseminadas instrumentalmente é difícil que acaden o nivel de posta dunha nai de fecundación natural. Normalmente a cantidade de descendentes que poden proporcionar é máis ben escasa, xa que se concentra nuns poucos meses que adoitan vir seguidos de posta exclusivamente abazcareira.

A causa destas limitacións está na forma en que a abella inseminada recibe o seme dos machos. Mentres nas fecundadas en voo a migración dos espermatozoides ata a espermateca se fai lentamente, durante varias horas ou días de apareamentos, no caso das inseminadas laboratorialmente a inxección de seme é global e moi repentina. Como consecuencia unicamente chega ao destino unha pequena porcentaxe dos espermatozoides que chegarían pola vía natural.

Por este motivo non é habitual usar directamente as femias inseminadas como mestras de produción, senón que se reservan para obter cría. Esta cría será a materia prima para conseguir despois, utilizando os métodos tradicionais de crianza de raíñas, outras mestras fillas que transmitan os caracteres recollidos nas nais inseminadas.

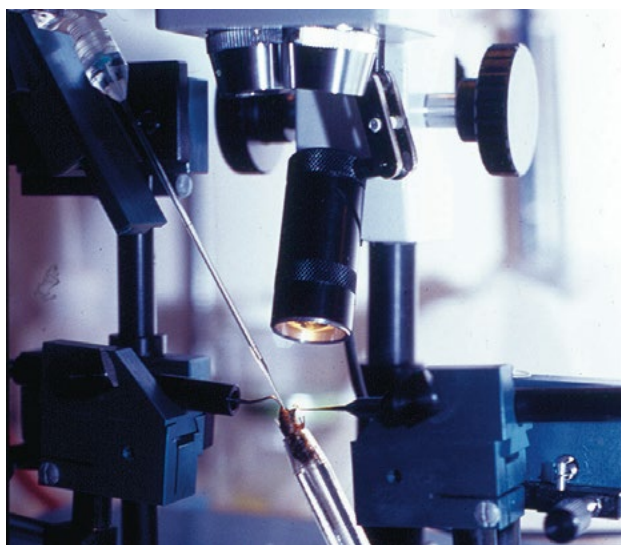
Para intentar prolongar o período de vida fértil das raíñas inseminadas algúns criadores están experimentando coa introdución de menores cantidades de seme (a metade) do que é usual nas inseminacións estándar. Deste xeito parece ser que descende a presión exercida sobre a válvula vaxinal e o líquido que realmente chega á espermateca é maior. De momento, os resultados non son definitivos pero continúa investigándose o tema.

pero só un, na escaleira que conduce á mellora xenética en apicultura. Sen un traballo previo de selección e sen un posterior seguimento enmarcado nun programa de mellora ben deseñado, un aparato inseminador queda case exclusivamente convertido nun caro artificio da moda apícola contemporánea.

APARATO INSEMINADOR

En realidade o inseminador non é un único instrumento, senón que consiste nun corpo central acompañado de varios complementos.

O corpo principal ou inseminador é onde se efectúa a manobra de inseminación. Basicamente consta dun soporte no que se articulan dous ganchos ou fórceps (dorsal e ventral) para acceder á vaxina. Ten ademais un brazo que porta unha microxiringa que inxecta o seme e un apoio para un recipiente tubular no que descansa a raíña asomando o abdome por un extremo.



Inseminador de raíñas

Arredor deste corpo central sitúase un microscopio estereoscópico ou lupa binocular que permite a execución milimétrica das manobras precisas para toda a operación. Polo normal utilízase con corenta aumentos. Usualmente conta cunha fonte de luz fría dotada de focos de fibra óptica.

Acompaña a este conxunto un equipo emisor de gas carbónico, con regulador e soporte, para sedar e inmovilizar a virxe durante a inseminación. Ademais, este gas aplicado sobre a raíña ten tamén o efecto de provocarlle o inicio da ovoposición.

Inseminación instrumental. As orixes

Desacertos dos pioneiros

Século XVIII. François Huber e o seu asistente François Burnens introducen manualmente seme de abázcaro no aparato reprodutor de abellas raíñas valéndose dun pequeno cepillo.

Século XIX. O reloxeiro e apicultor alemán Wilhelm Wankler intenta facer chegar o esperma dos machos ata a vaxina das femias mediante un utensilio que el mesmo constrúe e que denomina *pene artificial*.

Acertos dos precursores

1927. Lloyd R. Watson utiliza un estereomicroscopio, unha fonte de luz e un fórceps manual para abrir a vaxina da raíña e introducirlle seme de abázcaro mediante unha microagulla. Suxeitaba as virxes a un taco de madeira utilizando fio de seda.

1937. W. J. Nolan constrúe un aparato sinxelo que mellora o proposto por Watson. Dótao de soporte para a raíña e dun apoio para os fórceps.

1944. Harry H. Laidlaw aclara a razón do fallo de moitas inseminacións ao descubrir a dobra na válvula vaxinal que impide a entrada do esperma inxectado. Ao separar esta dobra o seme chega doadamente ata os ovidutos da raíña.

1948. Otto Mackensen mellora notablemente os inseminadores existentes ata ese momento. Desenvolve un modelo propio que incorpora ganchos ventral e dorsal para abrir a válvula vaxinal, microxiringa para inxectar o seme e un tubo fixo que inmoviliza a virxe e permite anestesia con dióxido de carbono. Posteriormente, John R. Harbo inclúe algunhas variacións nesta microxiringa proposta ao dotala de tubo capilar de cristal, conduto de goma fina e micrómetro incorporado.

PROCESO DA INSEMINACIÓN

Deseguido descríbese o proceso de inseminación a título simplemente informativo, coa idea de que o criador teña unha visión xeral do desenvolvemento desta técnica, sen pretender profundar o que sería necesario en cada un dos pasos que cómpre realizar.

O primeiro que hai que ter en conta é que tanto as virxes que se van inseminar como os machos que achegan o esperma deben de estar en plenitude do seu período fértil.

Normalmente faise que as raíñas novas agarden 5-10 días dende o nacemento instaladas individualmente en núcleos de fecundación [ver capítulo 12.3] ou en grupo dentro de bancos de mestras [ver capítulo 12.4]. Este período é idóneo para asegurar que o celo xa está iniciado. Estarán pechadas cun excludor que impida prematuros voos de apareamento.

Os pais, sexualmente maduros, recóllense á man ou mediante trampas para cazar abázcaros de colonias seleccionadas nas que se lles veta o voo libre. Estas colonias teñen como misión específica ser almacéns ou criadoras de abázcaros [ver capítulo 12.2].

Recoméndase ir marcando os machos para poder diferenciar a súa orixe xenética. Ademais, cambiando as cores cada 7-10 días poderase calcular o momento do seu celo con bastante precisión.



Caixa de voo para abázcaros

Os sementais transpórtanse dende as alvarizas ata o laboratorio nuns recipientes chamados *caixas* ou *gaiolas de voo*, que convén situar preto dunha ventá luminosa para inducirles o desprazamento aéreo e facilitar que evacúen o intestino. Deste modo evítase o perigo de contaminar o esperma durante a extracción.

Para obter o seme dos machos maduros débese conseguir que exaculen. Primeiramente provócase a eversión do endofalo, tal e como se describiu anteriormente, e logo, ao continuar preméndolle o abdome, xurdirá a exaculación.

A presión exércese dende o tórax ata o final do abdome, pero tendo coidado de non tocar os dous últimos aneis para evitar que o contacto cos dedos do operador chegue a contaminar o seme.



Abázcaros nos que se provocou a eversión do endofalo utilizando cloroformo

A eversión e a exaculación poden tamén conseguirse mediante a decapitación dos abázcaros ou a súa introdución nun recipiente pechado acompañado dun algodón empapado nunhas gotas de cloroformo.

Nunha exaculación normal primeiro aparece o esperma e logo, ben distante, o *mucus*. O esperma reconécese pola súa cor branca amarelenta que destaca sobre o branco pálido do moco que o acompaña.

O seme recóllese mediante unha microxiringa que o vai absorbendo ao xirar un parafuso manual. Ao succionalo é moi importante non absorber nada de moco, pois

taponaríase a xiringa e inutilizaría así toda a mostra.

De cada abázcaro pode chegar a recollerse un volume de esperma de algo máis dun microlitro, que normalmente contén 5-10 millóns de espermatozoides. En cada inseminación utilízanse uns oito microlitros, o que supón o seme de oito machos como mínimo.

Dado que o esperma deseca moi axiña, inmediatamente despois de realizar unha extracción a un abázcaro convén deixar no capilar da xiringa unha gotiña de aire seguida doutra de solución salina para preservar a humidade e evitar contaminacións. Cando o seme do seguinte macho estea preparado para absorberse libérase a solución e o aire gardados e recóllese unha nova dose de esperma.

As xiringas normais serven para inseminar unha única virxe, pero tamén existen no mercado xiringas de gran capacidade (tipo Harbo), especialmente deseñadas para almacenar ata 200 microlitros de seme, o que chegaría para inseminar un mínimo de vinte e cinco raíñas.

Dependendo da orientación selectiva que se pretenda, o esperma almacenado en cada xiringa pode proceder dunha mesma estirpe de abella ou dun homoxeneizado de varias estirpes. Por exemplo, en poboacións pechadas recoméndase o uso de homoxeneizados para evitar a perda de variabilidade nos alelos.

O seme pode recollerse xusto no momento previo á inseminación ou dende uns días antes. Sempre que estea debidamente pechado para evitar o desecamento mantén a súa vitalidade durante 2-6 semanas a temperatura ambiente. Este período de actividade

do esperma almacenado pode aumentarse ata oito meses conservándoo a unha temperatura de 6-15 °C e engadíndolle enzimas, antibióticos e solucións salinas adaptadas.

A correcta conservación do esperma do abázcaro é unha das limitacións que impiden que o uso da inseminación instrumental apícola se estenda máis. Dado que o líquido seminal se degrada rapidamente por debaixo de 0 °C, actualmente estanse investigando metodoloxías que permitan alargar a crioconservación in vitro para poder mantelo activo durante longos períodos en nitróxeno líquido, igual que se fai co doutros animais. Estas técnicas de almacenamento a longo prazo tamén se pretenden aplicar a ovos fecundados gardados en bancos xenéticos.

Algunhas casas comerciais ofrecen xa seme de *A. m. ligustica* ou de *A. m. carnica* en palletas de oito e noventa e seis microlitros, para poder inseminar unha ou doce virxes respectivamente.

Unha vez conseguido o seme débese preparar a raíña para inseminala. Terá que permanecer durante toda a operación introducida nun cilindro transparente con remate cónico que deixa saír o extremo do abdome para posibilitar o acceso ao aparato sexual.

Para sedala aplícaselle gas carbónico (CO₂) por burbullo, a razón de 1-2 gotas por segundo. En canto quede inmovilizada procédese a abrir a zona vaxinal utilizando os fórceps ventral e dorsal. É importante situar o eixe do seu corpo en liña coa microxiringa, intentando gardar unha inclinación óptima de corenta e cinco graos.



Recolla de esperma para inseminar

A xiringa introdúcese en dúas etapas: primeiro, métese un milímetro xirándoa lixeiramente á esquerda para superar o repregamento vaxinal; logo faise avanzar outro milímetro e medio para ir descargando o seme no oviduto medio.

É preciso que a operación saia ben á primeira pois repetila pode poñer en xogo a vida da mestra ao sometela a unha excesiva cantidade de gas carbónico. Con todo, o protocolo normal é aplicar brevemente unha segunda dose de CO₂ que a incite a poñer ovos. Algúns criadores tamén teñen por costume realizar unha segunda inseminación respectando un intervalo de vinte e catro horas.

MANEXO TRAS A INSEMINACIÓN

Inmediatamente despois da inseminación procédese a marcar a mestra. Utilízanse preferentemente placas numeradas, pois polo xeral trátase de nais das que interesa facer un seguimento individualizado e de marcalas unicamente con pintura pódense confundir unhas con outras.

Tras aplicar a segunda dose de CO₂ introdúcese a mestra nunha colmeela portanúcleos ou nun fecundador que teña na boqueira unha rella excluidora para impedirle a saída. O excluidor mantense ata que se inicie a ovoposición xa que a raíña, a pesar de estar inseminada, manterá activo durante toda a etapa de celo o instinto de voar para aparearse.

Unha mestra non se sente plenamente fecundada polo feito de recibir maior ou menor cantidade de esperma, senón polo número de cópulas realizadas. Este é o motivo polo que moitas raíñas inseminadas non comezan a poñer ata que unha segunda sesión de dióxido de carbono lles provoque suficiente amnesia como para facer desaparecer a ansia de aparearse.

Algúns criadores utilizan a técnica de cortar unha das ás da nova nai en vez de usar o excluidor de boqueira. Non recomendo esta práctica por considerala cruenta e pola pouca fiabilidade que ofrece, xa que moitas raíñas saíran igualmente da colmea perdéndose polo chan da alvariza.

Despois de introducir a abella inseminada, déixanse transcorrer un mínimo de 7-10 días de descanso sen molestar a pequena colonia ata que se vaia comprobar se existe posta de obreira. Atopar unicamente cría de macho é un claro indicativo de que a inseminación foi incorrecta.

Destapar a colmea antes dese tempo seguramente desencadee a agresividade das obreiras coa mestra ou provoque a súa saída en voo, o que estragaría todo o traballo de inseminación.

TÚNEL DE VENTO

A fecundación de raíñas nun túnel de vento é unha innovadora técnica de inseminación natural controlada. Consiste basicamente en recrear no interior dunha estrutura tubular, especialmente deseñada, unhas condicións de caudal de aire, luminosidade, temperatura e humidade que imitan as naturais durante un apareamento exterior.

Dentro desa estrutura libéranse abzárcos seleccionados que fecundarán naturalmente unha raíña suxeita nun soporte.

Este sistema de control de apareamentos xurdiu hai uns anos en América do Sur e, malia aparentar prometedor, a súa posta en práctica non chegou a estar suficientemente estendida como para ter datos obxectivos da súa eficacia.



Mestra marcada cunha placa numerada



CAPÍTULO 6

**MELLORA
XENÉTICA**



6.1.- PROGRAMAS DE MELLORA

Nos capítulos tratados ata o momento explicáronse os métodos máis prácticos para seleccionar os caracteres habitualmente buscados mediante a selección e os sistemas de control de apareamentos que cómpre aplicar. Nas próximas páxinas expóranse as directrices técnicas para criar os mellores abázcaros e mestras.

A pesar de que toda esta información resulte suficiente para abordar o primeiro gran paso que supón a crianza selectiva e tamén para poñer o colofón mediante a consecuente renovación de nais, nalgún momento pode botarse en falta un nexo común que aglutine harmonicamente todos os conceptos.

Este necesario vínculo global fórmano os programas de mellora continua. Grazas a eles pode sacárselles pleno rendemento ás diversas posibilidades que ofrecen as técnicas reprodutivas. Pode afirmarse que desenvolver programas de mellora xenética constitúe a auténtica cerna da reprodución apícola.

Mellora continua

A mellora xenética en apicultura debe entenderse como un concepto necesariamente activo, fundamentado na selección continua das abellas. Chegar a conseguir mestras seleccionadas de boa calidade non pon o punto final aos traballos de selección. A mellora nunca debe darse por concluída, senón que ten que estar en constante actualización.

Unha boa estirpe de nais, conseguida cunha esmerada selección de anos, pode perder en dúas ou tres xeracións todo ou case todo o avance logrado no caso de que se interrompa o traballo de mellora, se abandonen as avaliacións periódicas e se permita o libre emparellamento cos machos da contorna. As mestras descendentes incorporarán, pola vía dos abázcaros, novos caracteres non seleccionados e mostrarán cada vez menos alelos dos orixinalmente escollidos.

Esta tendencia, que presenta a masa de poboación dominante, a reabsorber os caracteres máis distinguidos das colonias sobresaíntes é o principal motivo que obriga a programar unha mellora que sexa continua. Só deste xeito se conseguirá manter as características que tanto

esfuerzo custou perfilar, e evitárase que queden de novo esvaecidas entre a variabilidade global da poboación base.



Seleccionar e reproducir son actividades complementarias, creadoras de sinerxías mutuas dentro dun programa de mellora

Seleccionar e reproducir

Facer cría de mestras ou facer reprodución controlada non é o mesmo que desenvolver un programa de melloramento xenético. Pódese producir unha gran cantidade de mestras aplicando inmillorables técnicas de crianza, pero non dar conseguido que acumulen características de interese. Ou tamén se poden ter escollidas algunhas colonias de magníficos caracteres fenotípicos sen lograr que críen raíñas en cantidade e con boa calidade biolóxica.

Obter boas mestras e saber seleccionalas son conceptos diferentes e supoñen actividades diferentes, malia que chamadas a ser complementarias. Trátase de facer reprodución técnica e de facer selección. Sen unha non se xustifica a existencia da outra.

A metodoloxía de traballo que se recomenda neste tratado apóiase tanto en métodos selectivos como en sistemas de reprodución controlada, entendéndoos como dous procedementos inequivocamente asociados e creadores de sinerxías mutuas.

Con todo, unha excepción a este indisoluble concepto de criar e seleccionar vén dada pola necesidade de que o criador inexperto no oficio adquira un mínimo de destreza na aplicación dos distintos procedementos de crianza de mestras. Neste caso si está xustificado practicar en exclusiva as técnicas reprodutivas básicas, como son a formación de núcleos e a obtención de mestreiros, sen atender en absoluto a facer selección e sen perseguir outro obxectivo que non sexa acumular experiencia práctica. Deste xeito, a mellora xenética que se deixa pendente poderá encarárse máis adiante con acrecentada seguridade e garantía de éxito.

ANTES DE PROGRAMAR

Antes de comezar a esbozar programas de mellora débese entender que o primeiro que cómpre mellorar é o propio medio no que se desenvolven as colonias.

En apicultura calcúlase que a xenética pode mellorar como máximo o 30-40 % da media da maior parte dos caracteres. O resto de posibles avances dependerán directamente do manexo e do medio.



Antes de aplicar programas de mellora cómpre desenvolver a mellora integral do medio apícola

As condicións sanitarias, a bondade dos asentamentos, a despesa floral, os recambios periódicos de mestras, a idoneidade do material... teñen que acadar un nivel altamente satisfactorio nas alvarizas. Sen partir desta base, sinxela de dicir mais non tanto de realizar, pouco progreso neto se conseguirá extraer dos xenes apícolas.

Pé de cría

Colonia seleccionada para a reprodución e utilizada en programas de mellora da especie. Tamén chamada *colonia nai*. A súa abella mestra conta con caracteres xenéticos de interese.

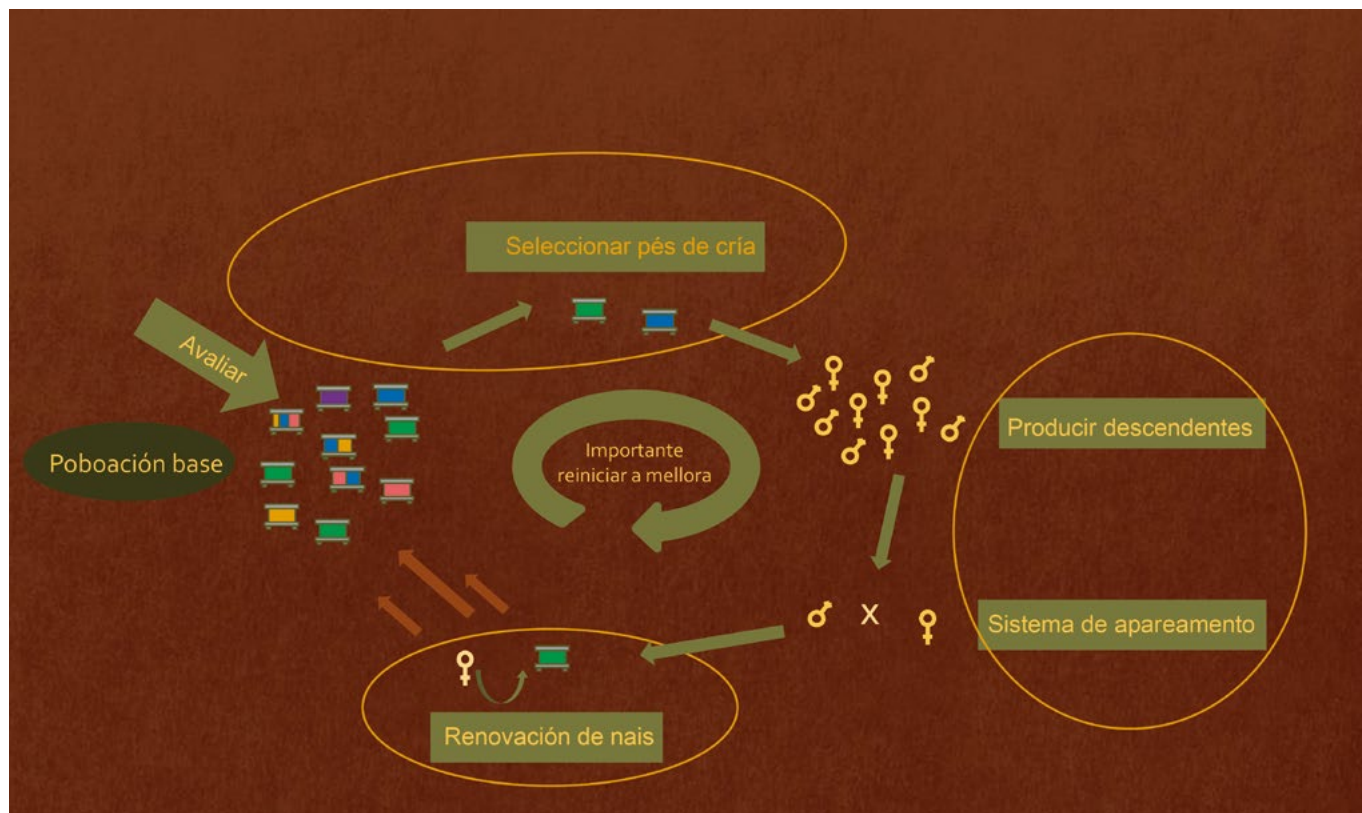
Para deseñar programas de mellora débense ter en conta dous procesos xa estudados: o de selección e o de control dos apareamentos.

Comézase facendo selección, avaliando e escollendo o grupo de abellas nais que interesan como proxenitoras (pés de cría). Posteriormente, a partir delas, prodúcese raíñas fillas e elíxese a forma na que as colonias desas fillas van aparearse entre si (virxes dunhas e machos doutras), ao optar por un sistema de apareamento en concreto.

As diferentes formas en que se combinen estas dúas variables dará orixe aos distintos programas que se poden deseñar. O resto do traballo consistirá en repetir periodicamente este ciclo de selección e apareamento introducindo un sistema específico de renovación de nais adaptado aos obxectivos que se marquen.

Evidentemente, os programas de mellora planifícanse como proxectos de futuro, xa que o seu resultado nunca é inmediato. Os seus efectos obtéñense no longo prazo e sempre están condicionados a que

exista unha suficiente taxa de herdabilidade ligada aos caracteres buscados, ademais das altas doses de planificación e constancia que terá que achegar o criador.



Os procesos fundamentais nun programa de mellora son a selección, a aplicación de sistemas de apareamentos e a renovación de nais

6.2.- ETAPAS NA MELLORA

Como acabamos de tratar, a mellora continua en apicultura busca un aumento sostido dos caracteres de interese mediante apareamentos controlados entre proxenitores previamente seleccionados. Trata de conseguir colonias que mostren características desexables valéndose da crianza de abzárcaros e nais escollidos.

Dividiremos este procedemento de mellora en varias etapas para que se entenda mellor. A primeira fase consiste en definir claramente os obxectivos que se pretenden e os recursos que se utilizarán no proceso.

Posteriormente, escóllense, mediante un atento traballo de selección, as nais das colonias que mellor manifesten as características buscadas. Farase dentro dunha poboación

ben definida pero ao mesmo tempo abundante, para asegurar suficiente amplitude de variación xenética. Destas nais iniciais críanse tanto machos como virxes de calidade.

Seguidamente favorécese o apareamento das virxes cos abzárcaros que interesen. Débese evitar no posible a participación de machos das peores cepas. Tamén se decide se utilizar ou non cruzamentos endogámicos [ver capítulo 2.9] entre as familias das nais iniciais.

Coa primeira serie de raíñas fértiles obtidas fórmanse núcleos [ver capítulo 9.1] ou renóvanse nais que non interesen [ver capítulo 15.1], para conseguir así un grupo de novas colonias que poder valorar.

A nova poboación de partida avalíase atendendo tanto á herdabilidade de caracteres que demostren ter recibido de seus pais como aos resultados exhibidos nas probas de campo.

Comparando datos obxectivos elíxense as mellores colonias como pés de cría para a seguinte xeración e reiníciase o proceso criando novas fillas que avaliar.

Finalmente, e como parte esencial do proceso, debe asumirse que o desenvolvemento das etapas citadas é algo cíclico, a repetir continuamente cada 1-2 anos. Ademais, prestarase atención a reconducir e actualizar os aspectos do programa que poidan precisalo.

Durante a posta en práctica da cría selectiva é recomendable seguir o exemplo da propia natureza. Ela leva millóns de anos sendo a auténtica experta en mellora e en aplicar a selección natural. Porén, existe un único aspecto no que os intereses da natureza e os dos criadores resultan bastante contraditorios: os apareamentos. Tecnicamente neste punto convén ignorar o modelo natural.

A cría selectiva que practicamos os abelleiros distínguese da selección natural en que utiliza a reprodución



Como pés de cría elíxense as colonias que obteñen os mellores valores

diferencial como ferramenta. Nós tratamos de dirixir os apareamentos buscando cumprir uns obxectivos xenéticos que previamente marcamos, sen conformarnos sempre coas fecundacións libres que prepara a natureza.

Etapas dun programa de melloramento xenético mediante a cría selectiva nas abellas

- 1.- Definir o programa (caracteres e metodoloxía)
- 2.- Establecer a poboación base
- 3.- Elixir as nais iniciais e producir as descendentes
- 4.- Deseñar os apareamentos
- 5.- Renovar as nais e avaliar a descendencia
- 6.- Seleccionar e reproducir unha nova xeración de proxenitoras
- 7.- Perfeccionar e reiniciar o programa

DEFINIR O PROGRAMA

Definir os caracteres que se pretenden mellorar é o primeiro paso no deseño de calquera programa de mellora. Trátase dunha decisión totalmente persoal pois, a pesar de que os intereses globais dos apicultores sexan comúns, non é estraño que un priorice a produción de mel, mentres outro busque un alto grao de mansedume e outro diferente prime o comportamento hixiénico. O mesmo pode suceder co número de trazos que se van seleccionar simultaneamente: algúns pretenderán mellorar tres caracteres á vez, mentres outros traballarán unha única característica.

Tamén haberá que determinar o método concreto de valoración de cada unha desas características escollidas [ver capítulo 4.4] e se o sistema de apareamentos que se vai aplicar será aleatorio ou dirixido.

Por último, completárase o deseño da metodoloxía coa especificación dos modos de selección, deixando claro o procedemento de elección das proxenitoras (masal ou familiar) e o tipo de selección escollido (tándem, independente ou índices) [ver capítulos 5.4 e 4.5].

A visión particular que cada criador teña sobre a crianza selectiva de abellas quedará inevitablemente reflectida nesta primeira etapa do programa.

ESTABLECER POBOACIÓN

Débese delimitar a poboación de referencia sobre a que se vai aplicar o programa. Polo xeral, pártese dunha poboación inicial que vai cambiando a medida que incorpora as colonias que superan periodicamente a selección. Constitúese así unha poboación base constantemente renovada, sobre a que se traballa cada tempada.



É habitual que a poboación inicial sexa a das alvarizas do propio criador

O máis frecuente é que a poboación inicial de partida sexa a dos apiarios do propio criador. Non obstante, poden considerarse outras fontes de subministración,

como sociedades con outros criadores ou a adquisición comercial de abellas, sempre que se cumpran os estándares propios da nosa raza de abellas ibéricas.

A cantidade de colonias de partida tamén é importante para poder obter bos resultados. Canto maior sexa, mellores resultados se obterán. Emporiso, convén manter un razoable equilibrio entre o número de colonias que se someterán a observación e a capacidade real de manexo que o criador teña sobre ese número de colonias [ver capítulo 6.4].

O éxito da mellora mídese pola ganancia xenética acadada na poboación base con respecto á poboación inicial. A medida en que os caracteres de interese da poboación orixinal presenten maior variabilidade, aumentará a posibilidade de obter maior ganancia xenética.

Ese rango de variabilidade é o auténtico indicador que marca os lindes nos que se poden mover as aspiracións de mellora. Non se deben agardar altas ganancias partindo de valores límite pouco distantes da media. É fundamental a existencia de picos que eleven esas medias (aumento de alelos).

No caso de que na poboación base non existan estes extremos, haberá que intentar incorporalos dende poboacións alleas ou renunciar a grandes melloras nos caracteres concretos que manifesten baixa variabilidade.

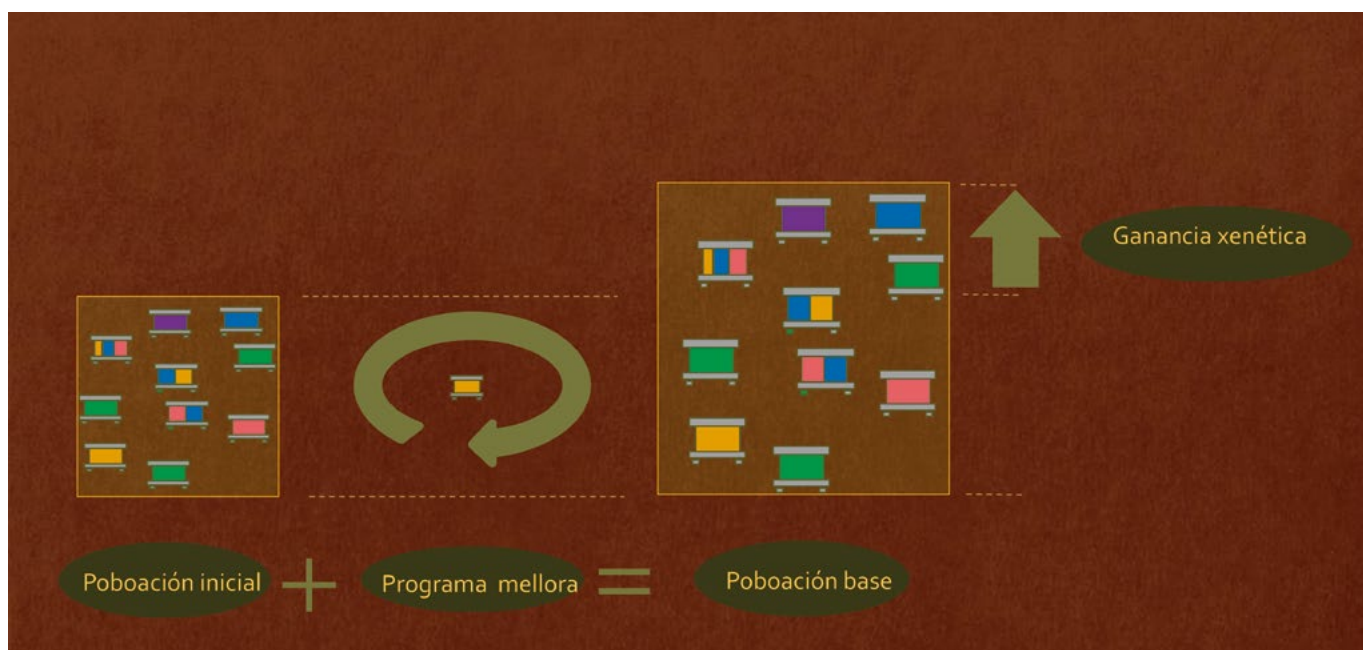
Representación dos valores límite con respecto á media para un carácter concreto dentro dunha poboación determinada



*Valores pouco distantes da media.
Pouca posibilidade de ganancia xenética*



*Valores moi distantes da media.
Alta posibilidade de ganancia xenética*



O éxito dun programa de mellora mídese pola ganancia xenética acadada

Con todo, e a pesar de que puntualmente se recomende esta incorporación de colonias alleas ao programa, é aconsellable prescindir dela no caso de que os resultados acadados na mellora estean a ser satisfactorios, xa que podería alterar o equilibrio xenético obtido.

Para ter constancia da evolución histórica da mellora deben rexistrarse inicialmente os valores medios das características que presenta a poboación de partida e facer logo comparativas periódicas cos valores da nova poboación base a medida que avanza o programa.

NAIS INICIAIS

Para escoller as nais de partida, coas que comezará o programa, séguese o esquema dunha selección masal [ver capítulo 4.5].

Aproveitarase a primeira inspección que se realice ao interior das colmeas tras a invernada para tomar os primeiros datos comparativos. Terá o carácter de preselección dirixida a eliminar as colonias que menos interesen.

Os programas clásicos de mellora apícola propoñen seleccionar esta primeira serie de pés de cría escollendo as colonias que deron mellores resultados na colleita de mel a finais da tempada anterior. Certamente, trátase dun criterio válido ao ter indirectamente en conta a capacidade

de invernada. Porén, non reflicte necesariamente unha sobresaínte xenética en produtividade, xa que se sabe que unha excepcional produción de mel adoita responder, a maior parte das veces, a factores máis circunstanciais que herdables.

Pola miña parte, coincidindo coa xenetista e entomóloga norteamericana Susan W. Cobey, considero que é máis importante ter en conta outros comportamentos fundamentais da colonia antes que a colleita, como poden ser os relacionados co manexo, coa sanidade ou, sobre todo, co vigor na arrancada primaveral.



O vigor na arrancada é un dos principais criterios para elixir as nais iniciais

Ademais, dáse o paradoxo de que as colonias con mellor resposta na arrancada adoitan estar dentro do grupo das máis produtivas en mel nesa campaña, sempre que teñan un axeitado control da enxamía. Deste xeito, facendo mestura dos dous criterios, entendo que a mellor elección de colonias iniciais é a que vén determinada por un cruzamento dos datos obtidos ao inicio dunha tempada cos da tempada anterior.

O número de nais fundadoras elixidas dependerá do método de traballo e do sistema de apareamentos que se aplique. Se a opción é producir unicamente raíñas, sen facer cría de machos e programando apareamentos aleatorios con abázcáros locais, chegará cun reducido número de colonias promotoras. Xeralmente con escoller as 5-7 mellores será suficiente.

Pola contra, cando no grupo inicial se inclúan colonias criadoras de machos para cargar as áreas de fecundación e realizar apareamentos dirixidos, necesitarase un maior número de fundadoras para evitar que a redución de alelos sexuais orixine inviabilidade da cría [ver capítulo 2.8]. Así mesmo, haberá que prever algún excedente de proxenitoras como reposto para posibles baixas. Atendendo a estas consideracións recoméndase que neste caso o número de colonias fundadoras sexa de 5-15.

Exemplo de selección de nais iniciais

Como seleccionar é tanto escoller o bo como rexeitar o malo, comezaremos a preselección descartando o 50 % do censo de colonias que obteñen peor resultado na

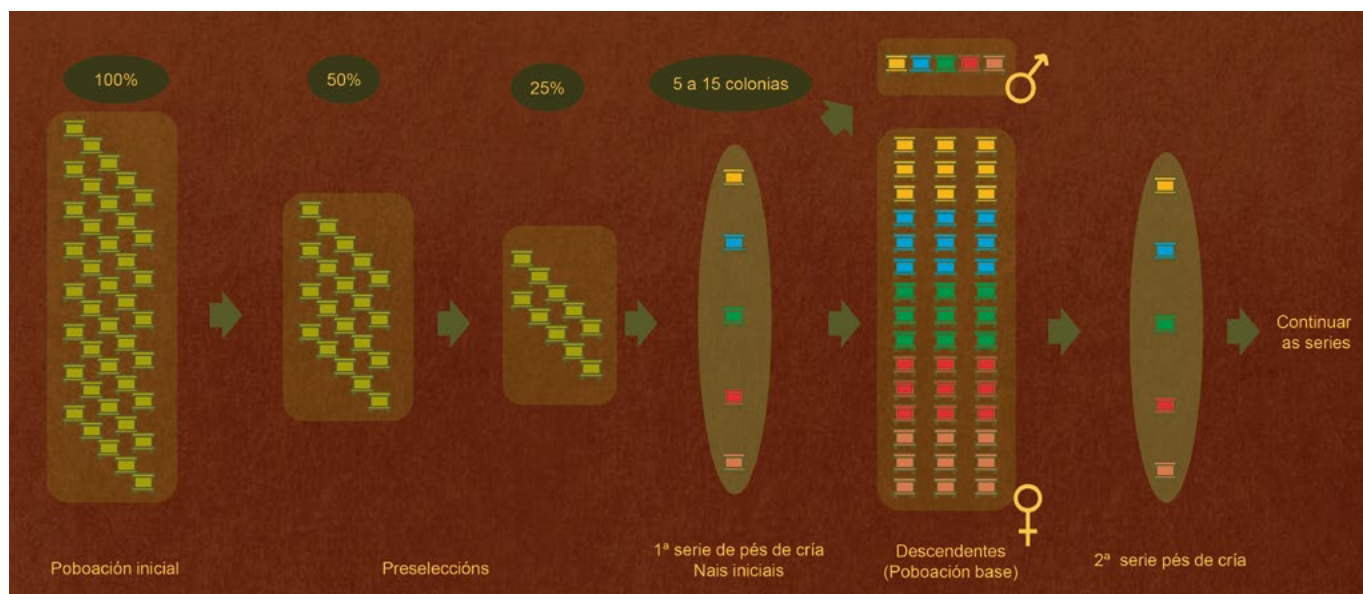
avaliación do vigor tras a invernada. Para valoralo [ver capítulo 4.4] cóntanse o número de cadros poboados por abellas e o número de cadros de mel existente, co que se mide o arranque primaveral. Tamén se anota a cantidade de cadros de cría para determinar o valor da prolificidade.

Sobre esa metade de colonias non excluídas aplícase agora o tipo de selección independente [ver capítulo 4.5], na que se rexeita de novo o 50 % que menos mel acumule nas 2-3 primeiras semanas de colocación de alzas. Así, mediante estes dous descartes preselectivos queda definido un 25 % da poboación inicial.

Para seguir reducindo as candidatas, desa cuarta parte do censo inicial escóllese o número de colonias que se considere máis indicado para iniciar o programa, normalmente entre cinco e quince.

Recomendo que, nesta primeira escolla de pés de cría, o criador elixa as colonias atendendo ao seu criterio persoal, facendo máis uso da intuición, da observación e do ollo de bo apicultor que das técnicas de avaliación clásicas. Sei que esta recomendación pode sorprender cando se están asentando os cimentos da riqueza xenética das abellas. Non obstante, repárese en que unicamente se trata de establecer un punto inicial de traballo, non de deixar irremediabilmente fixados os fenotipos que esas colonias presentan.

Á fin e ao cabo, a elección destas nais iniciais sempre estará dentro do 25 % do mellor do censo. Ademais,



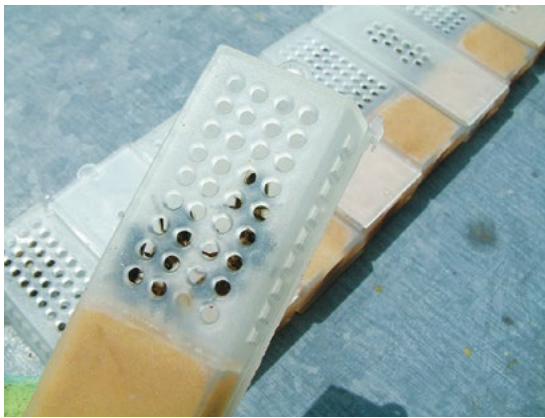
Exemplo de elección de pés de cría

como a implantación final dos alelos escollidos depende da herdabilidade demostrada en cada xeración, os criterios de selección poden reconducirse a escoller as novas proxenitoras das tempadas seguintes.

No caso de optar por unha selección baseada en familias en lugar de aplicar a clásica selección masal, identificarase claramente dende o principio a familia de orixe das raíñas criadas, para poder recorrer a ela cando sexa necesario.

A partir das nais iniciais obtéñense raíñas fillas (segunda serie de pés de cría) mediante algún dos métodos de reprodución controlada máis habituais [ver capítulo 13.1]. Para non desequilibrar a porcentaxe de participación de cada unha das colonias fundadoras na poboación total de abellas, atenderase a producir de cada pé de cría unha parte proporcional do total de fillas criadas.

Os apareamentos máis recomendables son os dirixidos, en detrimento dos libres. Para propicialos satúranse as áreas de fecundación con abázcacos producidos nalgún dos pés de cría ou en colonias pertencentes ao grupo das 25 % máis sobresaíntes.



Para equilibrar a xenética achegada por cada pé de cría, cada colonia fundadora producirá unha parte proporcional do total de virxes criadas

DESEÑAR APAREAMENTOS

Segundo os tipos de poboación

Para deseñar os apareamentos é preciso establecer previamente o tipo de poboación que se pretende utilizar no programa. Segundo haxa maior ou menor entrada de individuos alleos considéranse tres posibles tipos de poboación: aberta, semipechada e pechada.

Enténdese por *poboación pechada* aquela na que se coñecen os suxeitos que a forman, sen que exista movemento de individuos que entren ou saian dela.

Semipechada é a poboación na que o coñecemento sobre os suxeitos é maioritario pero non chega a ser total. Dáse un movemento limitado de individuos que entran e saen.

E *poboación aberta* é a que non posúe límites para a entrada ou saída dos seus compoñentes e o coñecemento sobre a identidade dos individuos é totalmente incerto.

Na poboación aberta a selección apícola, ben sexa masal ou familiar, aplícase unicamente sobre a parte materna. As abellas pai que interveñen na fecundación son descoñecidas [ver capítulo 5.4].

Nas poboacións pechadas ou semipechadas o tipo de selección que se empregue tamén pode ser masal ou familiar, pero sexa cal sexa aplícase tanto sobre as colonias nai como sobre as colonias pai. O mesmo sucede no deseño de apareamentos, nos que se recomenda traballar en ambos os modelos de poboacións con cruzamentos dirixidos en lugar de facelo con aleatorios.

Con todo, entre poboacións pechadas e semipechadas dáse unha clara diferenza nos apareamentos. Na pechada os pais son totalmente coñecidos, xa que as fecundacións se efectúan mediante inseminación instrumental ou

Deseño de apareamentos segundo o tipo de poboación

Tipo poboación	Aberta	Semipechada	Pechada
Proxenitor seleccionado	Nai	Nai / pai	Nai / pai
Orixe dos pais	Descoñecida	Altamente coñecida	Coñecida
Sistema de apareamentos	Aleatorios	Dirixidos	Dirixidos
Control de apareamentos	Non	Saturación machos	Inseminación / Illamento



Os abázcaros participantes nos apareamentos aleatorios son descoñecidos

illamento xeográfico. Na semipechada a certeza sobre a orixe dos pais é relativa, pois os cruzamentos fanse con saturación de abázcaros e a seguridade da orixe nunca é total.

Apareamentos aleatorios

O deseño de apareamentos comunmente empregado pola maioría dos apicultores é o de apareamentos aleatorios [ver capítulo 5.4]. As raíñas (coñecidas) crúzanse con calquera dos abázcaros (descoñecidos) da zona de concentración máis próxima. Cada semental fai unha achega parcial de espermatozoides á espermateca, onde se reúnen os diferentes xenes paternos.

Con este sistema de apareamentos, os fenotipos seleccionados tardarán máis en aparecer que cos sistemas de cruzamentos dirixidos, pois as características transmitidas polas nais quedarán bastante esvaecidas coa achega de xenes de pais de orixes moi distintas.

Apareamentos dirixidos

Para paliar en gran parte os inconvenientes dos apareamentos aleatorios utilízanse sistemas de apareamentos dirixidos. Poden organizarse entre colonias similares ou entre colonias non similares, de acordo cos valores que as abellas manifesten para os caracteres que interesen [ver capítulo 5.4]. Ponse en práctica escollendo machos que transmitan, segundo o interese que se teña, fenotipos semellantes ou contrarios aos das virxes que se pretenden cruzar.

Para conseguir éxito neste deseño dos apareamentos hai que organizar, coa suficiente antelación, colonias criadoras de abázcaros nun número proporcional ás

virxes pendentes de fecundar (mínimo dunha colonia por cada vinte virxes).

As mestras destas colonias (mestras pai) tamén deben escollerse atendendo aos caracteres que se intentan transmitir. Decidirase ademais se terán ou non unha relación de parentesco (endogamia) coas mestras produtoras de virxes (mestras nai).

Criando abázcaros en gran cantidade implántase un sistema de poboación semipechada mediante a saturación de machos na contorna do apiario de fecundación. Deste xeito inténtase que as posibilidades de cruzamentos entre proxenitores seleccionados se acheguen ao cento por cento.

É unha das técnicas de control de apareamentos máis efectivas. Á parte, resulta doada de desenvolver para criadores dispostos a ir superando os sistemas de apareamento máis elementais, como son os aleatorios.

Outro método de apareamentos dirixidos consiste en situar apiarios de fecundación o máis apartados posible doutras alvarizas da zona para aplicar o sistema de illamento xeográfico.

Dado que conseguir un illamento ideal de 5-10 km é moi dificultoso, considéranse válidas distancias no rango de 3-5 km. Neste caso, en lugar de falar de illamento xeográfico completo haberá que falar de illamento xeográfico relativo.

Ao combinar estes dous sistemas de control de cruzamentos, illamento relativo e saturación de machos, aumentarán grandemente as posibilidades de éxito nos apareamentos dirixidos que se deseñen.



O illamento xeográfico é un tipo de apareamento dirixido

Tipos de apiarios

Apiarios de produción.- Neles aséntanse as colonias de produción, destinadas a elaborar os diferentes produtos ou servizos que se obteñen das abellas; ordinariamente mel, pole, própole, veneno, material biolóxico e/ou polinización. Poden estar compostos de colmeas estantes ou transhumantes.

Apiarios de reprodución.- Dedícanse exclusivamente á reprodución das abellas. O máis habitual é dedicalos á crianza de mestras, aínda que tamén poden servir para formar núcleos. Unha parte das colonias que os compoñen destínase exclusivamente á cría das raíñas (criadoras e colonias nai), mentres que a outra parte se utiliza como colonias auxiliares (de apoio) para achegar o material biolóxico que precisa a obtención de virxes ou a formación de núcleos.

Apiarios de fecundación.- Tamén chamados estacións de fecundación. Están destinados a ofrecer condicións óptimas para que na súa contorna se desenvolvan boas fecundacións, con abundancia de abázcaros seleccionados. Neles instálanse núcleos de fecundación (colonias con virxes pendentes de apareamento) e tamén colonias criadoras de abázcaros (colonias pai) que saturan as zonas de concentración de machos. A medida que as raíñas son fecundadas vanse retirando para ser substituídas por outras femias virxes.

Apiarios de avaliación.- Prepáranse para realizar neles as probas de campo destinadas a avaliar os caracteres escollidos. Neles sitúanse un grupo de colonias equilibradas con similares características e que contan con raíñas novas, fillas de pés de cría seleccionados, para poder estudar a súa evolución a partir dun mesmo nivel inicial. Este tipo de alvarizas non son moi utilizadas, pois a maioría dos criadores desenvolve as probas de campo nos apiarios de produción.

Apiarios mixtos.- É frecuente alternar ou simultanear varias dedicacións nunha mesma alvariza, neste caso fálase de apiarios mixtos. Por exemplo, é común utilizar o mesmo apiario para a produción e a avaliación ou para a fecundación e a produción.

Inseminación

A pesar de que a inseminación instrumental segue sendo prohibitiva para moitos criadores, por falta de medios técnicos e económicos, o certo é que cada vez resulta un pouco máis accesible. Por este motivo debe considerarse unha ferramenta máis para utilizar no deseño de apareamentos, especialmente para conseguir pés de cría de orixe totalmente coñecida.



Mediante inseminación instrumental conséguense pés de cría de orixe coñecida

Apareamentos en endocría

Ao deseñar apareamentos debe decidirse se fomentar ou eludir as relacións de parentesco. O máis frecuente é que a maioría dos criadores fuxan delas para evitar a consanguinidade.

Se a opción son os cruzamentos intrafamiliares, mantendo activas varias liñas familiares distintas, é recomendable utilizar un apiario de fecundación separado para cada familia. Neste caso resulta práctico converter en apiario mixto unha alvariza de produción, na que todas as colonias dispoñen de nais altamente emparentadas. Combinarase así a obtención de produtos apícolas coa fecundación de virxes.

RENOVAR NAIS E AVALIAR A DESCENDENCIA

Unha vez obtidas e fecundadas as fillas dos primeiros pés de cría, hai que sometelas a probas de campo avaliativas e comprobar se existe ou non herdabilidade dos caracteres escollidos. Estas probas documentaranse fielmente en fichas ou outro tipo de rexistros de datos para o seu estudo posterior.

O ideal é introducir as nais que se van avaliar en núcleos formados exclusivamente con esta finalidade (apiarios de avaliación). Equilibrarase convenientemente a súa forza e recursos iniciais para que partan de similares circunstancias: tipo de colmea, número de cadros de cría, cantidade e calidade das obreiras, reservas de alimento, manexo uniforme... Non obstante, o máis usual é utilizar colonias normais de produción nas que se introducen as mestras que se pretende valorar, seguindo un plan de renovación de nais previamente establecido [ver capítulo 15.1].

Malia que nestas colonias de produción tamén se practique o equilibrado, resultan un soporte menos

rigoroso que o dos núcleos de avaliación, xa que a variación que normalmente presentan entre elas en material biolóxico e reservas alimenticias non facilita un igualado preciso.

Con todo, aínda que non se usen núcleos específicos de avaliación, o programa de mellora non ten por que resentirse nos seus resultados finais. Podemos estar seguros de que as colonias autenticamente sobresaíntes destacarán finalmente ante os ollos de calquera criador minimamente observador, independentemente do sistema para introducir as nais cualificadas.

Momentos clave

Para desenvolver as probas avaliativas cómpre ter en conta os tres momentos clave da colonia ao longo da tempada:

1. Arrancada. Período de inicio da actividade tras o descanso invernal. O máis común é que a colonia comece unha imparable arrancada primaveral. Este momento aproveitase para avaliar o vigor.
2. Plenitude. A superfamilia de abellas alcanza o máximo desenvolvemento e multiplica a actividade colleiteira e reprodutiva. Danse as primeiras entradas de néctar da primavera, que nunhas semanas son seguidas polas meladas principais do verán. O aumento da posta propicia a extensión de doenzas da cría e o instinto de enxamía empurra moitas colonias a dividirse. Medra o número de visitas de control por parte do apicultor.

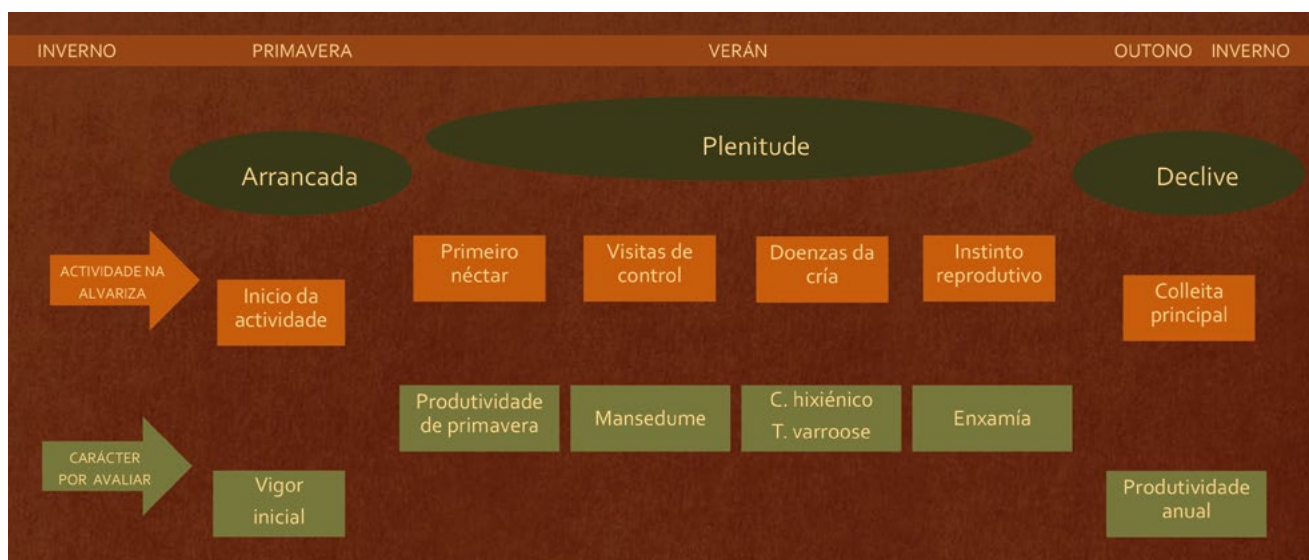
Nesta época o máis frecuente é facer unha primeira avaliación para preseleccionar a produtividade en mel (de primavera), seguida dunha valoración dos caracteres relacionados coa sanidade e o manexo. Esta orde nas probas pode variarse segundo os intereses do criador.

Para facilitar o manexo, as avaliacións nesta etapa adoitan facerse antes da superposición das alzas do mel.

3. Declive. Feita a esmelga principal, as abellas prepáranse para a vindeira invernada. O criador valora a produtividade anual en mel e remata a serie de avaliacións de cada tempada.



Nos apiarios de avaliación todas as colonias parten de circunstancias equiparables



Esquema dos tres momentos clave para a realización das diferentes probas avaliativas

Evidentemente, evitárase avaliar todas as colonias para todas as características. Imponse facer algunha preselección a principios de tempada para avaliar unicamente as que superen certos niveis mínimos e descartar da selección as que non os acaden.

Avaliacións comparativas

O proceso de avaliación directa pode enriquecerse cientificamente aplicando estudos de contraste, para valorar que parte do melloramento depende exclusivamente da xenética e non é froito de factores da contorna. Estes estudos denomínanse *avaliacións comparativas*. Aplícanse moi raramente polo extra de traballo que supoñen.

Baséanse en comparar os resultados do conxunto de colonias seleccionadas cos resultados de grupos non seleccionados, ou mesmo cos de grupos seleccionados ao revés, que presentan características contrapostas.

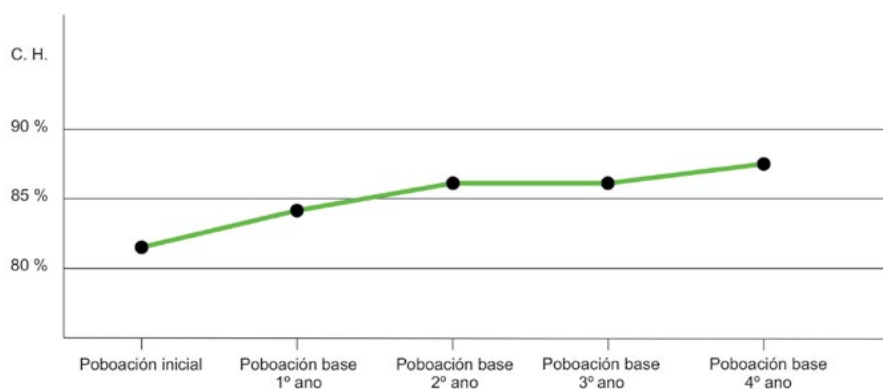
Neste sistema de grupos contrarios aplícase unha dobre selección: por unha banda, elíxense características vantaxosas (por exemplo, a mansedume), e por outra banda, escóllense características prexudiciais, contrarias ás primordialmente elixidas (por exemplo, a agresividade). Deste xeito conséguense unha boa base de comparanza. Cantas máis diferenza exista entre os dous grupos, máis grande será a ganancia xenética obtida.

Medición do progreso

Persoalmente considero que para comezar o traballo de cría selectiva chega cun sistema de comprobación da mellora bastante máis simple que o exposto, e que xa foi citado anteriormente. Consiste en comparar os resultados que se van obtendo en cada nova xeración cos resultados conseguidos en cada unha das xeracións precedentes e cos da poboación inicial de partida.

Se existe ganancia xenética, estas avaliacións deberán mostrar un incremento constante, polo menos nos catro ou cinco primeiros anos do programa.

Incremento no comportamento hixiénico (de 81,5 % a 87,5 %) nos catro primeiros anos dun programa de mellora



SELECCIONAR E REPRODUCIR AS SEGUINTE PROXENITORAS

Despois de ter avaliadas as colonias descendentes das nais iniciais, selecciónanse de entre elas as que formarán a segunda xeración de pés de cría para proceder a reproducilas.

Para chegar antes e mellor aos caracteres buscados recomendo o tipo de selección por índices, aplicando ou non o sistema de axuste de valores segundo se considere máis oportuno. O criador tamén poderá optar pola selección en tándem, a independente ou unha mestura dalgúns destes tres tipos [ver capítulo 4.5].

No referente á elección das mestras destinadas a pés de cría pode utilizarse un procedemento masal, baseado no valor individual de cada colonia, ou un familiar en poboación pechada. Xa se explicou que esta segunda opción, malia que reduce a variabilidade xenética a medio prazo, permite avanzar máis axiña nos caracteres transmitidos por xenes intrafamiliares e axuda a comprobar con garantía se presentan ou non unha

herdabilidade satisfactoria. Neste caso, a poboación que se vai seleccionar organizarase en grupos de colaterais (familias de mestras irmás).

Ao optar por este tipo de selección familiar aténdese ao valor do índice máis alto alcanzado por unha ou varias das colonias máis sobresaíntes de cada familia. Así, a nai representante de cada unha destas estirpes familiares será substituída como pé de cría por unha (representante individual) ou varias (grupo de colaterais) das súas mellores fillas, tal e como propuxo o xenetista e investigador francés Jean Marie Cornuet en 1981, na súa obra *Plan de selección simplificado para mellorar a produción de mel*.

No caso de aplicar a selección en masa escóllense simplemente os índices de selección máis altos, sen considerar para nada a procedencia familiar.

Como ferramenta de axuda na selección baseada en probas de campo pode cubrirse un resumo anual de avaliacións similar ao que se presenta no cadro adxunto como exemplo. Para escoller as mellores colonias simplemente haberá que agardar o final de tempada e marcar aquelas que acaden unha puntuación máis alta.

Exemplo do resumo anual de avaliacións

RESUMO ANUAL DE AVALIACIÓNS								
Nº colonia / Estirpe	Vigor	Produtividade primavera	C. hixiénico	Tolerancia varroose	Mansedume	Enxamía	Produtividade anual	TOTAL
1/CA11	3	3	3	2	2	5	5	23
2/CA11	2	2	4	4	4	4	2	22
3/CA11	5	4	4	4	5	5	5	32
4/FO13	2	1	3	2	4	4	3	19
5/FO13	4	4	2	3	5	2	3	23
6/FO13	1	2	3	2	3	4	2	17
7/PE10	5	5	4	5	5	5	5	34
8/PE10	5	5	5	4	4	5	5	33
9/PE10	4	4	5	4	4	4	4	29

No caso de facer selección masal escolleríanse as colonias 3, 7 e 8 por ser as de máis alta puntuación. Coa selección familiar elixiríanse as colonias 3/CA11, 5/FO13 e 7/PE10 por ser as mellores de cada unha das tres estirpes rexistradas

Antes de reproducir os pés de cría escollidos ao terminar unha tempada, non está de máis confirmar de novo o seu bo comportamento a inicios do seguinte ano mediante algunha avaliación puntual. As manifestacións fenotípicas poden variar dunha tempada a outra para unha mesma colonia (pouca homoxeneización na espermateca, modificacións na contorna, diferenzas no manexo...).

Tamén é probable que despois duns anos de funcionamento do plan de mellora interese incorporar, como pés de cría, algunhas colonias de boas características alleas á poboación inicialmente establecida. O motivo pode ser que non se constate un mínimo imprescindible de herdabilidade ou que se aprecien claros síntomas de consanguinidade.

O momento máis oportuno para esta incorporación sitúase antes das grandes meladas do verán, xusto antes de pechar a lista de colonias que van facer de pés de cría e sen ter iniciada a produción de abázcaros e virxes descendentes.

Preselección

Para reducir a carga de tempo e traballo dedicadas ás probas de campo adóitase aplicar a selección partindo dunha preselección anterior que elimine boa parte das candidatas. Deste xeito, ao pouco de iniciarse a

campaña faise unha preselección primaveral das colonias que interese avaliar. Desta maneira descártase unha gran porción das que non serven para a mellora, o que permite aplicar as probas de campo só nas que queden preseleccionadas.

Normalmente, para aplicar este sistema de traballo, mestúrase o tipo de selección independente co de selección por índices. Por exemplo, comézase aplicando en toda a poboación base o tipo de selección independente sobre dous trazos concretos: vigor e produtividade na primavera. Baseándose nos datos que se recollan escóllense inicialmente as colonias que superen un nivel mínimo en vigor na primeira preselección (supoñamos que marcamos un grao tres), pero destas só serán aptas as que tamén superen o sinalado para a segunda preselección de produtividade na primavera (supoñendo neste caso un valor mínimo de catro).

Unicamente sobre estas colonias preseleccionadas (as que superaron o nivel tres de vigor e catro de produtividade) se realizarán novas probas de campo para avaliar algún outro carácter que interese (comportamento hixiénico, tolerancia á varroose, mansedume, enxamía, produtividade anual...).

Para elixir os pés de cría finais, despois de utilizar esta preselección independente, aplicarase a selección por índices rectificándoa co valor relativo que interese.

Exemplo de selección anual aplicando unha preselección anterior

SELECCIÓN CON PRESELECCIÓN										
Nº Colonia / Estirpe	Selección independente				Selección por índices (VR = 1)					Pés de cría seleccionados
	Vigor	1ª preselección	Produt. primavera	2ª preselección	C. hixiénico	Tolerancia varroose	Mansedume	Enxamía	Produt. anual	
1/CA 11	3	3	3	-						
2/CA11	2	-	-	-						
3/CA11	5	5	4	4	4	4	5	5	5	23
4/FO13	2	-	-	-						
5/FO13	4	4	4	4	2	2	5	2	2	14
6/FO13	1	-	-	-						
7/PE10	5	5	5	5	4	5	5	5	5	24
8/PE10	5	5	5	5	5	4	4	5	5	23
9/PE10	4	4	4	4	5	4	4	4	4	21

Aplicando a preselección evítase avaliar colonias non sobresaíntes e redúcese a cantidade de probas de campo. Os resultados finais son similares que no caso de non facela. Con selección masal escolleríanse as colonias 3, 7 e 8. Con selección familiar, as colonias 3/CA11, 5/FO13 e 7/PE10



A preselección adoita aplicarse sobre caracteres especialmente valorados, como pode ser o comportamento hixiénico en comarcas con loques endémicas

A preselección está especialmente indicada cando se ten moi claro que algún trazo é especialmente valioso, ou incluso imprescindible, na mellora xenética pretendida. Ao aplicala aórranse medios na realización de probas sobre colonias que nunca se van catalogar como sobresaíntes por non cumprir unhas características consideradas fundamentais.

Para ilustrar a vantaxe deste procedemento, imaxinemos que a loque americana é unha enfermidade endémica na nosa comarca, e que acadar un alto grao de comportamento hixiénico se converte nunha condición imprescindible. Neste caso, o máis recomendable é realizar no inicio de cada tempada unha preselección sobre este carácter en todas as colonias candidatas a pés de cría. Deste modo, as que con posteridade se continúen avaliando para o resto de condicións terán demostrado polo menos ser suficientemente hixiénicas.

PERFECCIONAR E REINICIAR

O concepto de mellora continua explica a selección como algo constante e sen pausa. Un método de traballo que mantén os logros obtidos e busca ir agregando outros novos.

Cada vez que se obtén unha nova xeración de proxenitoras débese reiniciar todo o ciclo do programa. Avalíanse e escóllense novos pés de cría que posibiliten dispoñer de mestras de calidade en abundancia para atender as renovacións proxectadas.

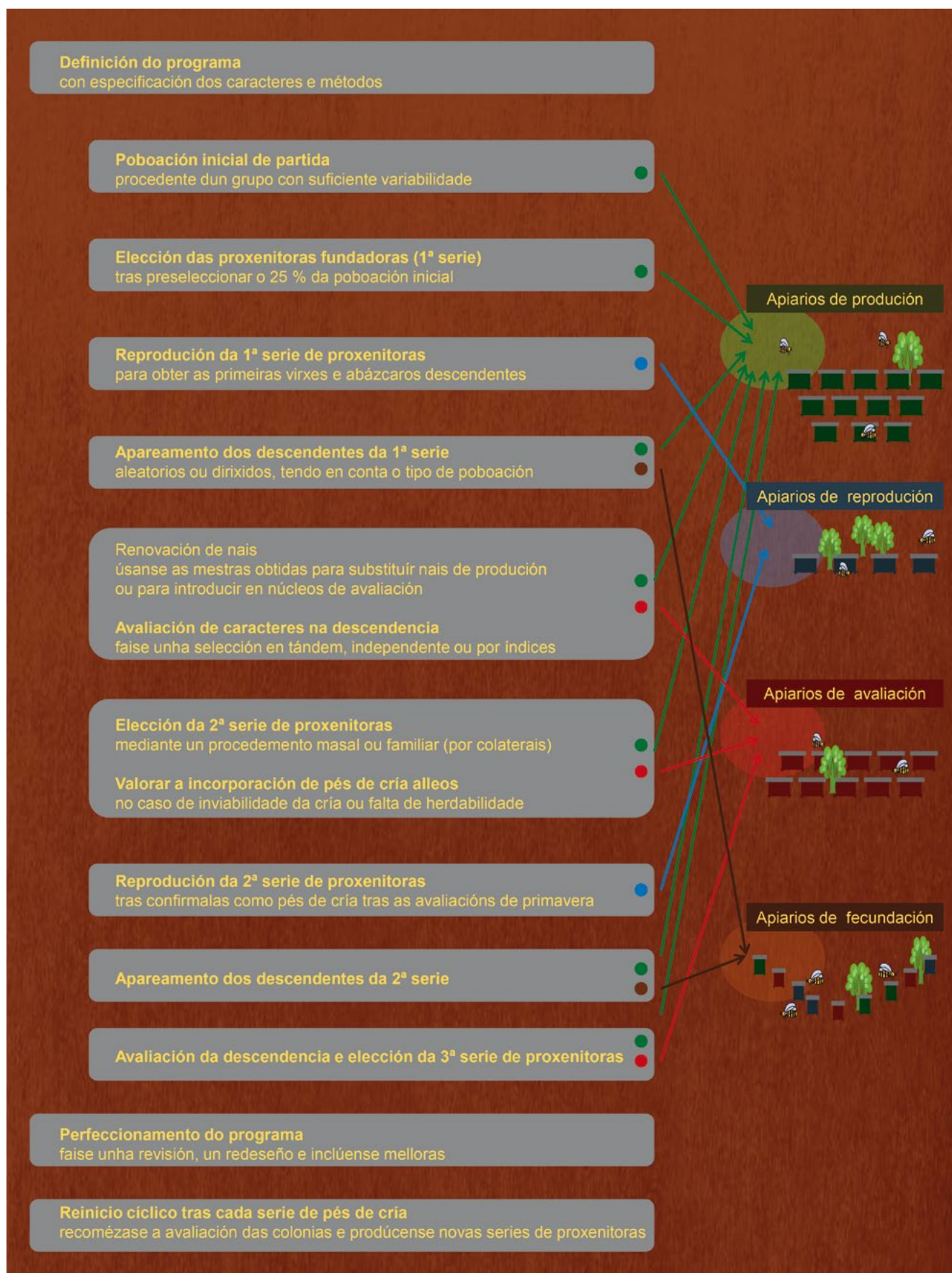
Tamén é recomendable realizar periodicamente unha revisión completa do plan de actuación para detectar posibles fallos que haxa que corrixir ou incluír eventuais reformas que o perfeccionen.

Aumentar a ratio establecida das colmeas criadoras de machos con respecto aos núcleos de fecundación, afinar o axuste de valores na selección de caracteres por índices, protocolizar o equilibrado nos apiarios de avaliación... son exemplos de posibles modificacións que contribuirán a enriquecer o programa.

Non está de máis someter ocasionalmente algunhas das nosas colonias seleccionadas ao criterio de avaliadores externos expertos para que as observen e comparen. De non ser posible, pódese intercambiar algunha delas con outros criadores da nosa confianza. Os seus comentarios e observacións sempre suporán unha achega valiosa.



Aumentar as colonias destinadas á crianza de machos pode perfeccionar o programa de mellora



6.3.- CALENDARIO DO PROGRAMA

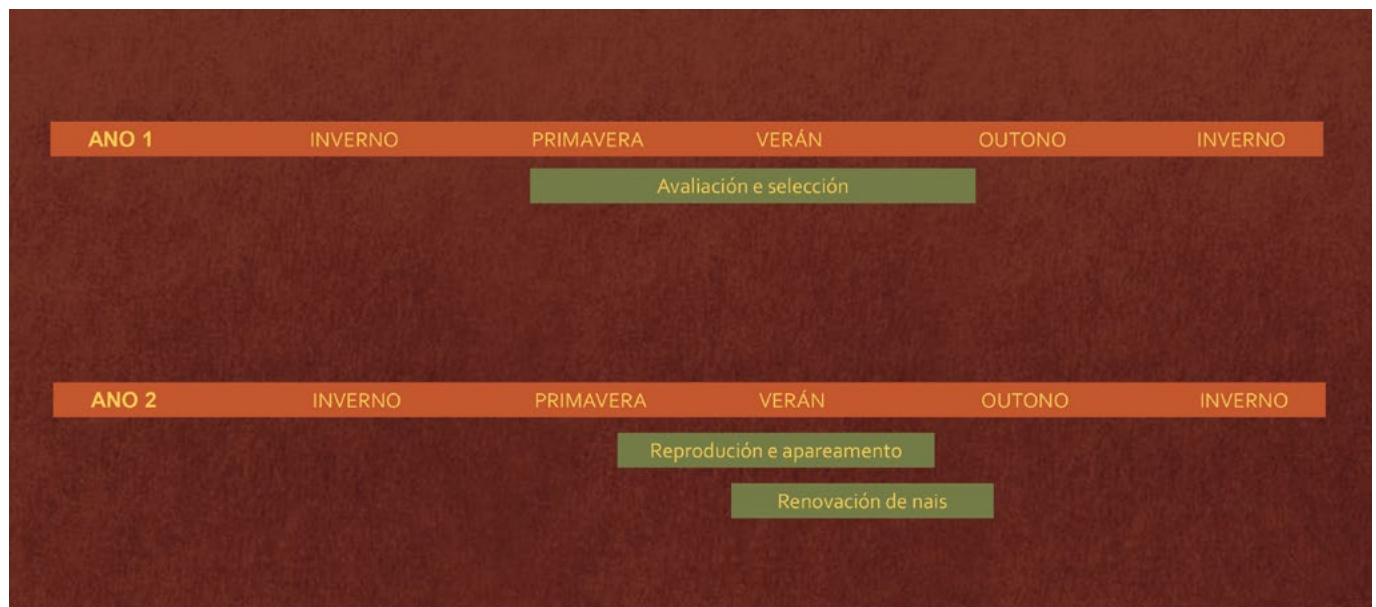
Unha compoñente básica de todo programa de mellora é establecer un calendario de actuacións no que periodificar o cumprimento de cada unha das etapas.

O ideal sería desenvolver, para cada serie de pés de cría, todo o ciclo de procesos básicos (avaliar, seleccionar, reproducir, aparear e renovar mestras) nunha mesma campaña anual (ciclo anual). Ao ser bastante difícil de lograr, o habitual é estendelo a dous anos (ciclo bienal).

Ciclo bienal

Ao aplicar o ciclo bienal simple dedícase un ano a seleccionar os pés de cría e outro ano a reproducilos, repetindo constantemente este procedemento durante o proceso de mellora.

*Etapas da mellora en ciclo bienal simple.
O primeiro ano selecciónanse os pés de cría.
Ao ano seguinte reproducense para obter as mestras
que se van empregar nas renovacións*



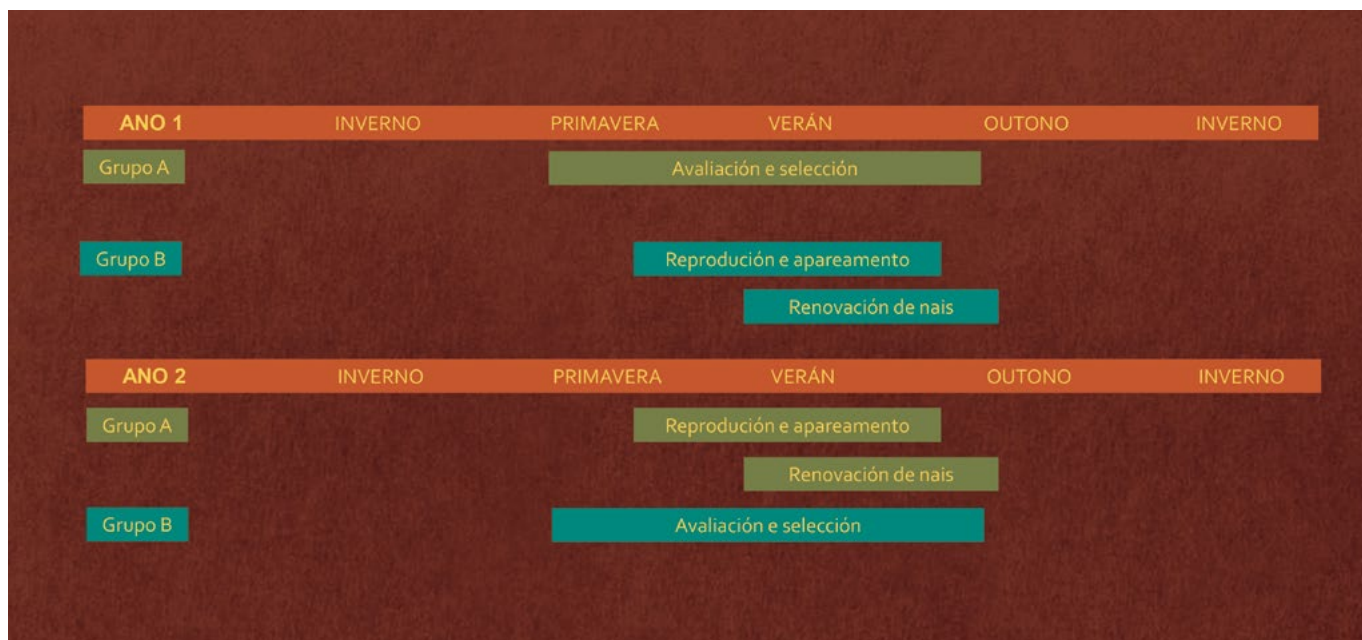
Para evitar anos baleiros na produción de descendentes poden organizarse dous grupos de pés de cría nos que se alterne un ano de selección con outro de reprodución

Calendario xeral dun programa de mellora en ciclo bienal simple

Ano de inicio		
1º ano	Nais iniciais	Elección da 1ª serie de pés de cría. Produción e apareamento de descendentes. Introdución das novas mestras en colonias para avaliar.
		Ciclo bienal 2º e 3º ano
2º ano	Selección	Avaliación anual da descendencia. Elección da 2ª serie de pés de cría.
3º ano	Confirmar selección	Avaliación de primavera. Confirmación da selección da 2ª serie de pés de cría.
	Reprodución e apareamento	Produción de descendentes da 2ª serie. Control das fecundacións.
	Renovación de nais	Introdución das raíñas fértiles en colonias para avaliar.
		Ciclo bienal 4º e 5º ano
4º ano	Selección	Avaliación anual da descendencia. Elección da 3ª serie de pés de cría.
5º ano	Confirmar selección	Avaliación de primavera. Confirmación da selección da 3ª serie de pés de cría.
	Reprodución e apareamento	Produción de descendentes da 3ª serie. Control das fecundacións.
	Renovación de nais	Introdución das raíñas fértiles en colonias para avaliar.
		Ciclo bienal 6º e 7º ano
		...

Coa finalidade de non ter anos baleiros na produción de descendentes poden organizarse dous grupos de pés de cría e alternar o traballo con eles. Por exemplo, nos anos pares faise a selección nun grupo e a reprodución noutro,

e nos anos impares opérase á inversa. Deste modo asegúrase a obtención de descendentes seleccionados en todas as tempadas, para formar novos núcleos de avaliación ou renovar as mestras de produción.



Ciclo bienal no que se alternan dous grupos de pés de cría. Para asegurar a obtención anual de descendentes faise, dentro do mesmo ano, a selección nun grupo e a reprodución noutro

Ciclo anual

Aplicar a mellora nun ciclo anual, dado que a avaliación e a reprodución das proxenitoras van facerse na mesma tempada, só será posible naquelas zonas nas que a campaña apícola se presente habitualmente longa e con bonanza meteorolóxica. Como norma xeral hai que contar cun período útil superior a 5-6 meses.



Etapas da mellora nun ciclo anual. A selección e a reprodución das proxenitoras fanse no mesmo ano. Deixarase tempo suficiente para o fortalecemento das novas colonias antes da invernada

Malia que co ciclo anual se logra o nacemento das mestras descendentes dos pés de cría unha tempada antes que aplicando a alternativa bienal, o calendario curto sempre resulta unha opción menos completa que o longo, ao non ser posible desenvolver o mesmo

catálogo de probas de campo. Obtense máis rapidez na sucesión de xeracións, pero á custa de diminuír o rigor avaliativo.

Por exemplo, en ciclo anual é necesario omitir unha

gran parte das probas que se fan no verán, ademais de eliminar a avaliación de produtividade total en mel feita ao final de tempada. Resulta inevitable para poder producir e aparear as fillas dos pés de cría na época propicia de inicios do verán. Tamén é recomendable para que as colonias dispoñan dun prazo suficiente ao final de estío no cal fortalecese antes da invernada.

É certo que eludir a avaliación de produción de mel anual non ten excesiva transcendencia na selección, posto que a feita sobre a produtividade na primavera pode considerarse suficientemente representativa. Non obstante, as probas de campo de verán non realizadas, recomendables para confirmar a herdabilidade e complementar as avaliacións de primavera, son de importancia, e a selección

resentirase sen elas. Algún exemplo destas probas son o seguimento na caída natural de varroa, a observación da estabilidade no patrón de cría, a comprobación da mansedume co aumento de actividade da colonia...

A pesar destes argumentos, moitos criadores traballan nun ciclo anual, e renuncian a aplicar boa parte das avaliacións de campo máis exhaustivas. Confórmanse, case exclusivamente, con avaliar a produtividade en mel de final dunha tempada e o vigor global tras a arrancada primaveral na tempada seguinte.

Decidir o método que se vai usar e a variedade e intensidade das probas de campo que se pretende desenvolver corresponderá, unha vez máis, á dispoñibilidade que cada criador teña para esta tarefa e ao criterio selectivo que escolla.

Calendario xeral dun programa de mellora en ciclo anual

Ano de inicio		
1º ano	Nais iniciais	Elección da 1ª serie de pés de cría. Produción e apareamento de descendentes. Introdución das novas mestras en colonias para avaliar.
Ciclo anual 2º ano		
2º ano	Selección, reprodución, apareamento e renovación	Avaliación da descendencia. Elección da 2ª serie de pés de cría. Produción de descendentes da 2ª serie. Control das fecundacións. Introdución das raíñas fértiles en colonias para avaliar.
Ciclo anual 3º ano		
3º ano	Selección, reprodución, apareamento e renovación	Avaliación da descendencia. Elección da 3ª serie de pés de cría. Produción de descendentes da 3ª serie. Control das fecundacións. Introdución das raíñas fértiles en colonias para avaliar.
Ciclo anual 4º ano		
...		

Posible organización dos ciclos na obtención periódica de pés de cría

Ciclo anual con probas avaliativas estendidas

Existe a posibilidade de aplicar boa parte das probas de campo que o programa considera recomendables.

As avaliacións comezan a primeiros de ano, en canto as condicións do ambiente o permitan. Os pés de cría elíxense tamén canto antes, para poder encaixar no calendario anual a reprodución das proxenitoras, o apareamento das fillas e a renovación das nais. Déixase ademais tempo suficiente para que as novas colonias entren satisfactoriamente na invernada.

Este ciclo só poderá levarse a cabo en lugares con invernos curtos que permitan prolongados períodos de manexo reprodutivo.

Ciclo anual con probas avaliativas restrinxidas

Redúcese sensiblemente a época para realizar avaliacións. As probas valorativas concéntranse basicamente en medir a produtividade total no final dunha tempada e algún carácter puntual no inicio da tempada seguinte.

Tendo en conta os valores rexistrados nestas escasas probas selecciónanse na primavera os pés de cría, e aproveítase a continuación a época de reprodución natural das abellas para producir e aparear as mestras descendentes.

Dado que diminúe notablemente a cantidade de probas de campo que se efectúan, non é necesario que as tempadas apícolas sexan tan longas como no caso anterior. Isto fai posible organizar este tipo de ciclo anual en zonas con campañas de duración normal e sen especiais requisitos meteorolóxicos.

Non é un procedemento de traballo válido cando se pretenden seleccionar outros caracteres que non sexan produtividade total en mel ou vigor primaveral. Nese caso haberá que apoiarse en avaliacións de verán que resultan case imposibles neste sistema.

Ciclo bienal cun grupo de pés de cría

Realízanse diferentes avaliacións ao longo da tempada. Utilízase un ano completo e o inicio do seguinte para valorar e seleccionar os pés de cría.

Debido a que os límites de tempo non son tan escasos como nos modelos anuais, resulta moito máis completa a testaxe das colonias ao ser posible aplicar todo o catálogo de probas de campo que sexa necesario.

Tras comparar os datos obtidos nas avaliacións anuais elíxense as proxenitoras ao final de cada campaña, e confírmase como pés de cría despois dunha segunda avaliación na primavera seguinte.

O primeiro ano deste ciclo bienal destínase a seleccionar as nais e o segundo a obter descendentes. Deste xeito, a produción de nais seleccionadas concentrarase en anos alternos, sen que sexa regular.

Ciclo bienal con dous grupos de pés de cría

É unha variante do modelo anterior que traballa simultaneamente con dous grupos de nais que se alternan na execución das etapas da mellora. As operacións feitas durante un ano nun dos grupos repítense ao ano seguinte no outro grupo.

Corrixe o problema de falta de regularidade na produción que se dá ao traballar cun único grupo de proxenitoras.



Ao deseñar programas de mellora reservarse suficiente tempo para que as novas colonias entren satisfactoriamente na invernada

Exemplo dun calendario

O calendario que se presenta é simplemente unha opción a modo de exemplo para rotar as etapas do programa utilizando un ciclo de dous anos por cada serie de pés de

cría. No caso de optar por un ciclo anual haberá que realizar nunha única tempada todas as operacións marcadas aquí para o segundo e terceiro ano.

Exemplo de calendario detallado dun programa de mellora en ciclo bienal

Ano de inicio	
Primavera	
Arranque primaveral	Preselección por vigor do 50 % do total de colonias iniciais (queda o 50 % das colonias iniciais).
Dende as primeiras meladas da primavera	Preselección por produción do 50 % das colonias anteriormente preseleccionadas por vigor (queda o 25 % das colonias iniciais). Elección de nais iniciais, 1ª serie de pés de cría (quedan 5-15 colonias de todas as iniciais).
Durante a época de enxamía	Reprodución da 1ª serie de pés de cría. Obtención de virxes e abázcáros por medio da reprodución controlada.
Previo ás meladas do verán	Deseño de apareamentos mediante saturación de machos. Fecundacións e obtención de raíñas fértiles.
Verán	
Dende as meladas do verán	Introdución das nais obtidas. - En novas colonias (formación de núcleos). - En colonias establecidas (renovación de mestras).
Ata a preparación da invernada	Avaliación da preparación para invernar.
Segundo ano	
Primavera	
Arranque primaveral	Avaliación do vigor tras a invernada.
Dende as primeiras meladas da primavera	Avaliación da produtividade de primavera.
Previo ás meladas do verán	Avaliación de caracteres de sanidade e manexo.
Verán	
Na esmelgada	Avaliación da produtividade total en mel. Avaliar a preparación para invernar.
Ata a preparación da invernada	Elección da 2ª serie de pés de cría.

Terceiro ano	
Primavera	
Arranque primaveral	Avaliación de novo do vigor tras a invernada.
Dende as primeiras meladas da primavera	Avaliación de novo da produtividade de primavera. Confirmación da elección da 2ª serie de pés de cría. Valoración da necesidade de incorporar pés de cría alleos ao programa.
Durante a época de enxamía	Reprodución da 2ª serie de pés de cría. Obtención de virxes e abázcacos por medio da reprodución controlada.
Previo ás meladas do verán	Deseño de apareamentos mediante a saturación de machos. Fecundacións e obtención de raíñas fértiles.
Verán	
Dende as meladas do verán	Introdución das nais obtidas. - En novas colonias (formación de núcleos). - En colonias establecidas (renovación de mestras).
Ata a preparación da invernada	Avaliación da preparación para invernar.
En anos sucesivos débese repetir o ciclo bienal do segundo e terceiro ano para cada nova serie de pés de cría.	

6.4.- MELLORANDO A MELLORA

Como xa analizamos, os bos resultados dun programa de mellora dependerán principalmente da maior ou menor medida na que figuren os factores significativos, como a variabilidade xenética de partida, a cantidade de caracteres buscados e mais a herdabilidade e o tipo de correlación que presenten.

Con todo, tamén se analizan deseguido outros factores menores que favorecerán a mellora, como son a presión de selección, a cantidade de colonias participantes, unha axeitada viabilidade na cría e o intervalo xeracional.

PRESIÓN DE SELECCIÓN

A presión de selección expresa a cantidade de nais reprodutoras que se escollen con respecto ao total de nais

que interveñen no programa. Isto é, a proporción de individuos seleccionados de entre todos os candidatos posibles. Canto máis pequena é a porcentaxe, maior é a presión selectiva.

Por exemplo, se falamos dunha presión selectiva do 10 % sobre un total de duascientas colonias que forman a poboación inicial, quere dicir que escolleremos como reprodutoras as vinte mellores de entre esas duascientas.

Unha presión de selección moi alta (de baixa porcentaxe) significa mellores e máis rápidos resultados, pero tamén implica a cara negativa de colaborar na perda de variabilidade de alelos na poboación base resultante.



Cantas máis colonias participan nas avaliacións, máis eficacia se conseguirá na selección

CANTIDADE DE COLONIAS

Establecer referencias da cantidade de colonias que deben participar nun programa de mellora apícola non é doado xa que está subordinada a circunstancias que sempre a farán variar. Por exemplo, non será a mesma se o obxecto da selección consiste en mellorar dúas características que se queren mellorarse cinco ao tempo. Cantos máis caracteres se persigan, máis colonias serán necesarias.

Outra norma elemental é que cantas máis colonias participen na avaliación inicial, máis eficacia terá a selección posterior. Partir de moitas e rematar con poucas implica unha gran presión de selección e aumenta considerablemente a probabilidade de atopar familias realmente valiosas.

Cantidades superiores ás duascenas colonias resultan ideais cando se pretende seleccionar un ou dous caracteres dos máis facilmente herdables, como poden ser o comportamento hixiénico, a mansedume ou a prolificidade [ver capítulo 4.2].

No caso de querer mellorar máis de dous trazos é recomendable engadir a estas duascenas colonias base outras 50-100 por cada novo carácter que se incorpore á mellora. Iso si, poñendo un tope máximo de 300-400 colonias. Con cifras superiores a capacidade de realizar un manexo axeitado estará bastante comprometida.

Non dispoñer deste elevado número de colonias non ten por que supoñer unha limitación para os abelleiros con escaso censo de colmeas. Unirse con outros apicultores en coincidencia de intereses pode abrir as portas ao desenvolvemento de programas de mellora en común. Tamén é interesante promover a implicación de entidades sociais como cooperativas, agrupacións ou asociacións apícolas.

De todos os xeitos, malia contar con modestas cantidades de colonias (30-50 unidades), calquera criador metódico e activo obterá vantaxes suficientes para compensar sobradamente o traballo investido na mellora.

GARANTIR VIABILIDADE NA CRÍA

Dado que a crianza de mestras se fai partindo duns poucos pés de cría, resulta conveniente marcar mínimos para evitar que, despois duns anos, aparezan síntomas de endocría que evidencien a inviabilidade na cría de obreira [ver capítulo 2.9]. Máxime cando os apareamentos son dirixidos.

O número mínimo de pés de cría suficientes para garantir unhas viabilidades do 85 %, sen perda de alelos sexuais durante un mínimo de vinte xeracións, establécese en relación directa co tipo de poboación e o método de control de apareamentos que se aplique.

Deste modo, en poboacións pechadas con apareamentos totalmente dirixidos (inseminación instrumental) cómpren polo menos vinte e cinco colonias proxenitoras. En poboacións semipechadas e apareamentos parcialmente dirixidos (illamento xeográfico e saturación de machos) necesítanse 10-15 pés de cría. E cando se trata de poboacións abertas, con apareamentos aleatorios, chega con dispoñer de 5-10 colonias seleccionadas para reproducir.

Este límite inferior de proxenitoras pode reducirse moderadamente no caso de que a viabilidade da cría se utilice precisamente como un dos criterios que hai que seleccionar, posto que as colonias que a presenten e que contribúan a reducir alelos sexuais xa se eliminan antes de ter posibilidade de participar na reprodución.

INTERVALO XERACIONAL

Enténdese por *intervalo xeracional* o lapso transcorrido entre dúas xeracións seguidas. Loxicamente, canto menor sexa este tempo máis xeracións poderán sucederse na mesma tempada, co que aumentarán as posibilidades de acadar antes os caracteres buscados.

A rápida sucesión de xeracións nas colonias de abellas, en comparación con outro tipo de gando, supón unha vantaxe que pode aproveitarse nos plans de mellora. Porén, esta hipotética vantaxe non sempre encaixará no deseño de crianza selectiva que se teña establecido.

Dende o punto de vista biolóxico é posible criar nunha mesma campaña fillas, netas, bisnetas e ata tataranetas dunha abella nai de partida. Na práctica, unicamente resultará aproveitable facelo cando as avaliacións previas á selección non sexan necesarias, por ser suficientemente coñecido e predicible o xenotipo que as nais transmitirán.



Cinco pés de cría son suficientes para programas de mellora en poboacións abertas con apareamentos libres

Neste suposto todo o ciclo da mellora se reduce a facer reprodución, apareamento e renovación, sen atender á selección. Un exemplo dáse ao hibridar liñas puras ben catalogadas ou ao seguir algún plan predeterminado de cruzamentos intrafamiliares. Se isto sucede, interesará apurar o calendario para obter na mesma tempada tantas series de pés de cría como sexa posible.

Con todo, a realidade da inmensa maioría dos criadores será outra, xa que necesitarán suficiente tempo para

Número mínimo de pés de cría para evitar a perda de alelos sexuais

Tipo de poboación base	Control de apareamentos	Número de pés de cría
Pechada	Totalmente dirixidos	25 como mínimo
Semipechada	Parcialmente dirixidos	Entre 10 e 15
Aberta	Aleatorios	Entre 5 e 10



Partindo dunha abella nai é posible chegar a criar tataranetas nunha mesma tempada

completar as avaliacións que demanda unha correcta selección. En consecuencia, terán que recorrer aos clásicos ciclos (intervalos xeracionais) dun ou dous anos para obter cada serie de pés de cría.

Aplicar intervalos xeracionais demasiado curtos e intensivos obrigará o abelleiro a escoller entre seleccionar abellas ou facer apicultura produtiva. Consegui que ambas as actividades sexan compatibles necesita dun razoable equilibrio, marcado por un intervalo xeracional o máis curto posible, sempre que posibilite unhas correctas avaliacións e permita que o labor apícola sexa plenamente produtivo.

6.5.- PAUTAS PARA COMEZAR

Isto de aplicar programas de mellora xenética en abellas adoita soar moi ben nos oídos dos apicultores ilusionados con desenvolver plenamente o seu oficio. Porén, a maioría deles non se deciden pola incerteza que supón dar os primeiros pasos.

Para alentelos preséntanse a continuación algunhas pautas que poden servir de guías iniciais. Están adaptadas a diferentes tipos de aproveitamentos apícolas segundo o número de colmeas que se manexen.

Debe entenderse que estas pautas non son máis que exemplos moi elementais do que se pode facer. O ideal é que cada criador configure, dende o principio, o seu propio programa de mellora adaptado ás súas aspiracións e realidades.

É imperativo repetir durante un mínimo de 4-5 anos calquera dos *modus operandi* propostos para que as primeiras melloras comecen a agromar.

Moi básico (menos de 50 colmeas)

O sistema máis sinxelo de comezar con programas de mellora consiste en elixir anualmente as mellores e as

peores colonias en produción de mel. As nais das peores elimínanse, mentres que as das mellores se utilizan como pés de cría para producir fillas, que serán as que integren a seguinte serie de proxenitoras e substitúan as mestras que se queren renovar.



A produtividade en mel é un dos primeiros caracteres que cómpre ter en conta para a elección dos pés de cría

O proceso iníciase na primavera coa escolla de 3-5 das mellores colonias da alvariza. Elíxense tendo en conta a cantidade de cría e abellas adultas que posúan nese momento e a produción en mel acumulado da campaña anterior. Non se admitirán as que manifesten síntomas de enfermidade, exceso de enxamía ou alta agresividade.

Estas colonias escollidas déixanse evolucionar ata a época da enxamía. Mentres tanto, proporciónanselles todos os coidados necesarios para manter un bo vigor (alimentación, limpeza de fondos, recambio de ceras, colocación de alzas...).

Os primeiros mestreiros de enxamía que aparezan retíranse e utilízanse para formar núcleos [ver capítulo 9.4]. En canto as raíñas nadas nestes núcleos estean fecundadas empréganse para renovar as das peores colonias [ver capítulo 14.5].

Na tempada seguinte repítese o proceso selectivo escollendo de novo as 3-5 colonias máis sobresaíntes. Primarase o vigor que presenten na primavera e a produtividade en mel na campaña anterior.

Medio (de 50 a 150 colmeas)

Un programa de mellora de nivel medio pode iniciarse facendo unha clasificación preselectiva de todas as colonias das distintas alvarizas, baremando a forza aparente que presenten no momento da inspección. Esta supervisión xeral realízase tras a arrancada primaveral e antes de que comece a época de enxamía.

A puntuación outorgada na baremación corresponderase cos apartados máis básicos referentes na selección apícola, como poboación, cría, mel almacenado... Considerarase tamén a produtividade total en mel da campaña anterior. Con base nos valores desta baremación preselectiva divídense as colonias en tres grupos, respectando *grosso modo* as seguintes porcentaxes:

- **50 %. Grupo das peores. Para eliminar.** Formado polas colonias que estean frouxas ou que destaquen máis negativamente. Tamén incorporará as que tivesen algunha enfermidade no último ano ou as que sexan especialmente agresivas.

- **25 %. Grupo das medianas. Para conservar.** Comprenderá as colonias máis regulares. As que se manteñen na liña intermedia dos trazos máis desexados.
- **25 %. Grupo das mellores. Para reproducir.** Formado polas colonias máis sobresaíntes. As que destacan positivamente do resto pola súa forza e boas características.

As colonias incluídas no grupo das mellores avalíanse aplicando probas de campo deseñadas para seleccionar algúns caracteres concretos que poidan interesar, como, por exemplo, o comportamento hixiénico, a tolerancia á varroose e a tendencia á enxamía.

Mediante o diferencial de selección [ver capítulo 4.3] elíxense dez pés de cría dos que se obterán suficientes descendentes como para substituír todas as nais do grupo das malas. Tamén para proverse de mestras extras que permitan renovar as dos outros dous grupos que cumpran dous ou máis anos de postura.

Dependendo do tipo de avaliacións que se realicen, e das circunstancias meteorolóxicas da campaña, a produción de raíñas fillas completarase no mesmo ano no que se fai a selección (ciclo anual) ou no ano seguinte (ciclo bienal).



As mestras descendentes dos pés de cría utilízanse para renovar as nais máis deficientes ou as que cumpran dous anos de posta

Coa finalidade de producir unha gran cantidade de machos que saturen as zonas de apareamento [ver capítulo 12.2], destinaranse a facer de colonia pai algún pé de cría e algunha colonia do grupo das mellores (unha por cada vinte virxes preparadas para fecundar).

Estas colonias produtoras de abázcaros sitúanse no interior e arredores dos apiarios nos cales vaian fecundarse as virxes criadas. Non obstante, en caso de atopar repetidos síntomas clínicos de endogamia ($< 85\%$ de viabilidade da cría de obreira) haberá que situar os apiarios de fecundación, coas colonias pai, afastadas un mínimo de 5-10 km das colonias nai; para evitar unha indesexable perda de alelos.

Avanzado (máis de 150 colmeas)

Como exemplo de método de mellora máis avanzado pode traballarse a endocría baseada en liñas familiares. Neste caso poden manexarse tantas liñas distintas como apiarios estean dispoñibles.

Cada unha das alvarizas separarase das outras un mínimo de 5-10 km. Estará composta unicamente por colonias de mestras irmás, formando un grupo de colaterais.

Nas primeiras semanas da primavera preseleccionaranse un 20% das mellores colonias de cada apiario con base no vigor aparente e na produtividade en mel do ano anterior, tal e como se comentou no exemplo precedente.

Deste grupo de colonias preseleccionadas descártase a metade que menos mel acumule pasadas 1-2 semanas dende que se coloquen as primeiras alzas melarias (produtividade primaveral). Deste xeito quedarán seleccionadas, como pés de cría, un 10% das colonias de cada alvariza.

Destes pés de cría críanse mestras para substituír todas as nais de cada apiario a finais desa

tempada ou a principios da seguinte, segundo se traballe en ciclo anual ou bienal. Ademais, para abastecer as áreas de apareamentos de cada alvariza con abázcaros emparentados coas virxes producidas, introdúcese un mínimo dun cadro para a cría de machos en cada unha das colonias nai.

Dado que a medida que pasen as tempadas se irá incrementando o grao de relación intrafamiliar en cada un dos apiarios, haberá que prever remedios para os casos de inviabilidade da cría por perda de alelos sexuais. Unha das solucións consiste en aumentar o número de pés de cría que se reproducen dentro destas poboacións altamente pechadas.

Tras varios anos de repetir este esquema de selección consanguínea e constatar diferenzas medibles entre as distintas familias, planificaranse cruzamentos entre elas buscando melloras por efecto da heterose.



A produtividade de mel primaveral adoita ser un criterio de elección para escoller pés de cría na primeira parte da tempada



CAPÍTULO 7

ENXAMÍA

7.1.- MODELO PARA O CRIADOR

O mecanismo reprodutivo das abellas, igual que sucede con outros moitos aspectos do seu comportamento, móstrase bastante peculiar ao comparalo co da maioría dos animais que coñecemos. De feito pode interpretarse que a colonia, considerada como un superorganismo, utiliza ao mesmo tempo os dous tipos de reprodución existentes: a reprodución sexual, para os apareamentos entre virxe e abázcáros, e a reprodución asexual, entendida como a que sucede sen gametos, para escindir un acio de abellas durante a enxamía.

É chocante que os propios apicultores consideremos moitas veces a enxamía como unha doenza ou un erro do comportamento das abellas. En realidade deberíamos entendela como un proceso biolóxico completamente natural, a pesar de que moitas veces resulte prexudicial para os nosos intereses.

Por enriba do máis ou menos fundado temor que poidamos ter ao fenómeno enxamía, cavilemos en que as colonias levan moitos milenios funcionalmente preparadas para dividirse unha vez ao ano e superar desequido esa mingua de fortaleza ao acumular antes do inverno unha cantidade de mel que normalmente é suficiente para elas e tamén para nós.

O criador ten neste peculiar mecanismo reprodutivo un inmellorable modelo para o seu traballo. Recrealo seguindo códigos similares garantizará o éxito na maioría de métodos de obtención de mestras. O que as abellas fan voluntariamente cando enxamean é o que o criador, mediante técnicas precisas, debe conseguir que repitan cando non mostren voluntariedade.

A nivel práctico todos os abelleiros deberíamos aprender da enxamía, imitar os seus procesos e facernos protagonistas do seu desenvolvemento, en lugar de observala inactivos agardando impasiblemente o seu desenlace. Controlándoa e reconducíndoa no que sexa posible acadaremos un dobre obxectivo: atender as necesidades das abellas e os nosos propios intereses.

Ademais, é importante ter en conta que este proceso reprodutivo é capaz, por si mesmo, de satisfacer completamente a demanda de mestras por parte de apicultores cun modesto número de colmeas. Aproveitar mestreiros de enxamía, construídos por colonias seleccionadas, é o método máis sinxelo e eficaz de conseguir unha boa presada de mestras de calidade.



Aproveitar mestreiros de enxamía de colonias seleccionadas é o procedemento máis doado para conseguir mestras de calidade

7.2.- SECUENCIA DA ENXAMÍA

A reprodución natural da colonia sucede na primavera, en coincidencia cun explosivo aumento das condicións favorables. Basicamente consiste na simple partición da bóla de abellas que ocupa a colmea. Marchan case a metade das obreiras, xunto coa nai e uns poucos machos. O groso do grupo compóñeno as abellas máis novas de entre as que teñen capacidade para voar. O resto da colonia, que non emigra, reorganiza o traballo na colmea arredor dunha nova mestra, filla da anterior.



A partición natural da colonia coincide co aumento das condicións favorables na primavera

Este podería ser o resumo da enxamía en versión curta. Non obstante, como criadores, precisamos facer un relato máis detallado e ir analizando cada un dos mecanismos que teremos que imitar ao criar abellas mestras.

PREPARATIVOS

A enxamía é un ritual que se organiza con semanas de antelación e que a inmensa maioría das colonias repite anualmente.

Interesa destacar este concepto de organización ou preparación e diferencialo do de realización ou execución. Unha cousa é facer o necesario para que algo suceda e outra distinta é levar a cabo iso que se preparou.

En moitas ocasións os preparativos da enxamía veñen ser coma un paracaídas de emerxencia ou coma unha roda de reposto; algo que sempre está aí aínda que ao final

non se use. A colonia sempre adoita preparar a enxamía, malia que ao final non chegue a poñela en marcha.

O primeiro síntoma de preparación (só de preparación, non de saída) que se observa é a construción de celiñas para criar raíñas. Como xa sabemos, estes alvéolos son diferentes ao resto das celas da colonia. Presentan sempre unha disposición vertical en lugar de horizontal e nunca se constrúen con intención de permanencia. Están concibidas para un único uso. Fábranse, utilízanse e, unha vez rematada a súa función puntual, destrúense.

Cela real ou mestreiro?

A nosa abella negra, en comparación con outras subespecies, adoita construír os alvéolos para mestras con bastante antelación ao seu uso e sempre en maior cantidade da que finalmente necesitará. Estas celas aparecen nos favos cunha base de máis diámetro que calquera outra cela da colonia e coas paredes baixas mentres non albergan cría. En canto reciben ovos pasan a medrar lonxitudinalmente, ata medir 2-4 cm no momento do operculado.

Estas celas sen cría poden considerarse como un esbozo ou simple preparación do que poden chegar a ser, independentemente de que finalmente se utilicen ou non para criar raíñas. Facendo un símil, poderían entenderse coma os cimentos dunha edificación, que resultan imprescindibles no caso de ter que erguer sobre eles o edificio proxectado, pero que tamén poden quedar sen utilizar e sen ter que soportar nunca ningunha estrutura

Brillo refulxente, posta inminente

Nas celas reais, igual que no resto dos alvéolos da colonia, é posible observar un claro indicador de que a mestra depositará inminentemente un ovo.

Dende unhas poucas horas antes da ovoposición o fondo da cavidade aparece coidadosamente brunido e cun brillo especial, doado de distinguir e que resulta moi característico.



Celas reais reservadas para o seu posible uso como mestreiros

Polo tanto, é posible que estes alvéolos preparados para mestras queden en reserva durante semanas, sen ningún tipo de utilización posterior, ou que sexan usados máis cedo ou máis tarde como berce dos embrións de raíñas.

No caso de que queden sen uso é relevante distinguilas das que si albergan cría. Especialmente por parte dos apicultores pouco experimentados, que a miúdo erran ao considerar calquera aparición de cela real como un evidente síntoma de enxamía ou de renovación de nai, sen ter en conta que na maior parte das ocasións estes inicios non se utilizarán xamais.

A cousa cambia radicalmente cando algunha desas celas contén cría. Nesta circunstancia si cabe considerar que a colonia desatou o proceso destinado á división do grupo e que obrigará o apicultor a responder con algún tipo de estratexia de manexo.

Chegados a este punto fago un aparte para confesar que persoalmente boto en falta, na nosa habitual terminoloxía apícola, vocábulos concretos que diferencien, dentro das celiñas destinadas á crianza de mestras, as que conteñen cría das que aínda permanecen baleiras agardando unha posible utilización.

Considero que os termos *mestreiro/realeira* e *cela real* son bastante ambiguos tal e como se utilizan actualmente, posto que designan tanto o alvéolo baleiro como o que alberga a cría da que nacerá unha raíña. Coido que sería preferible utilizar algunha palabra que conceptualmente definise se este alvéolo ten ou non ten cría no seu interior.

Entendendo que os efectos no manexo de campo serán distintos segundo haxa ou non cría nestas celas para mestras, creo importante diferenciar na linguaxe estas dúas posibles circunstancias, facendo uso dun mínimo de palabras e sen ter que recorrer á apostila que puntualice se existe ou non cría dentro («cela real chea» fronte a «cela real baleira» ou «cela real con cría» fronte a «cela real sen cría»).

Propoño, pois, utilizar na nosa lingua as palabras *cela real* para designar estritamente o alvéolo en si, sen cría no interior, e reservar o termo *mestreiro* (*maestril* en castelán) ou *realeira* para sinalar esa cela real cando contén cría. Estas referencias son as que se utilizarán neste libro.

Finalizado o aparte léxico, volvamos ao proceso cronolóxico da enxamía para comentar que tras este primeiro e difuso síntoma de aparición de celas reais, xa sobradamente comentado, dáse outro indicio moito máis evidente de que a colonia quere dividirse: a aparición de mestreiros.

O número de mestreiros construídos varía dependendo de cada estirpe ou familia de abellas e das súas circunstancias particulares, usualmente sitúase entre 5 e 30, ou incluso máis. Este gromo de realeiras sempre sinala que a enxamía entrou en conta atrás. Dende ese momento suscítase unha cadea de acontecementos practicamente imparables que rematarán co desdobramento da colonia.

Pero paralelamente aos mestreiros na colonia tamén se presentan outros sucesos relacionados coa enxamía. Por exemplo, nas xornadas anteriores as abellas semellan

Cela real

Cela ou alvéolo que as obreiras constrúen especificamente para criar raíñas, antes de que reciba a posta. É vertical e máis ancha que o resto das celas da colonia. Non sempre chega a ser utilizada. Nalgunhas zonas do sur de España recibe o nome de *vicio*.

Mestreiro/realeira

Cela real que contén unha cría destinada a evolucionar ata raíña. Construída en colmeas abazcareiras orixinará excepcionalmente un macho en lugar dunha femia.



Celas reais



Mesteiros/realeiras

Axuda para nacer

Cando, no interior do mestreiro, a ninfa dunha nova virxe chega á etapa de imago e se sente preparada para emerxer, ás veces pide axuda para saír. Faino emitindo feromonas que incitan as obreiras a roer a parte superficial da cera que cobre a punta do casullo.

Ocasionalmente poden regresar á colmea de orixe no caso de que a nai non as acompañe ou de que o tempo empeore bruscamente. Este súpeto cambio de plans, abandonando momentaneamente a idea de enxamear, pode darse incluso bastante antes da partida do enxame, durante o período de construción e coidados dos mestreiros. Neste caso aparecerán todas as realeiras destruídas e as crías reais devoradas ou expulsadas da colmea.

Se o plan migratorio segue o seu curso normal, o acio de abellas partirá nun día solleiro. Preferentemente farano nas horas de máis insolación, e todas levarán o boche cheo de mel a modo de reservas para iniciar a seguinte etapa vital.

A viaxe ata a nova morada pode ser rápida e directa ou pode dilatarse durante varias xornadas, con paradas

inquietas e diminúen a actividade colleiteira mentres as exploradoras (o 5 % das obreiras máis vellas) se dedican a buscar posibles localizacións para o novo fogar. Ademais, a nai ve reducida en cantidade e frecuencia a súa ración normal de alimento, o que provoca un descenso na ovoposición e mingua o volume do seu abdome; cousa que lle axudará a elevarse mellor no voo de enxamía.

SAÍDA

Para abandonar a colmea o enxame case sempre agardará ata a operculación das primeiras realeiras. Raramente marchará mentres todos os mestreiros estean pendentes do selado.

Segundos antes da partida, unha multitude de obreiras corren frenéticas pola táboa de voo e pola parede frontal da colmea. Logo, en medio dun forte zunido, voan en masa formando unha nube dispersa que se concentrará en poucos minutos nalgún arbusto, rama ou outro tipo de acubillo sombreado nos arredores da alvariza. Nese lugar forman un acio que permanecerá en repouso durante un tempo indeterminado, que pode ir de 10-15 minutos ata 4-5 días, mentres o grupo non decida o destino final.



O enxame raramente abandonará a colmea ata que se complete a operculación dun primeiro mestreiro



Os enxames prefiren partir en días solleiros

intermedias. Estas paradas estarán determinadas pola vella mestra, ao ser a abella con menor autonomía de voo debido á súa maior idade, desgaste das ás, peso superior e prolongado tempo de inacción. Pola contra, no caso de xabardos ou enxames novos [ver capítulo 7.5] serán as raíñas virxes, áxiles e ben alimentadas, as que contén con máis resistencia no voo.

Este desprazamento cara ao novo fogar colabora positivamente no aumento da variabilidade xenética ao propiciar o afastamento de poboacións dende as alvarizas de orixe, para diminuír así a consanguinidade.

Durante a singradura, as abellas borran da memoria a situación da súa antiga colmea e anulan case por completo o seu característico comportamento defensivo, ata retomalo ao colonizar a nova vivenda. Unicamente se mostrarán violentas cando demoren a chegada e boten tempo coa incerteza de atopar unha residencia definitiva que as satisfaga.

O NOVO FOGAR

A toma de decisións do enxame con respecto á elección do novo fogar ao que dirixirse comeza no momento da reunión do acio, nos arredores da alvariza da que sae.

Distintas exploradoras comunican as súas diferentes eleccións ao enxame mediante danzas e outros movementos corporais, buscando grupos de aliadas ás que mostrar o seu descubrimento para que apoién a súa opción. A decisión final tomarase por quórum, segundo que grupo teña maioría e chegue a convencer o resto.

O biólogo norteamericano Thomas D. Seeley estudou a interrelación das abellas durante esta decisión de elección de vivenda como modelo de intelixencia colectiva en comunidades de individuos, e atopou que existen moitas similitudes co caso do funcionamento das neuronas no cerebro humano.

As abellas en enxamía escollerán instintivamente algún refuxio sombreado que conte cun volume útil de 20-40 litros e teña un oco para a entrada que sexa prioritariamente circular, duns 15 cm² libres.

Tamén mostrarán preferencia por lugares elevados varios metros do chan, que xa foran anteriormente habitados por abellas e que teñan restos de favos vellos ou incluso ceras roídas por ratos ou desfeitas pola couza da cera. O almacén das alzas e colmeas en reserva, no que a maioría dos apicultores recibimos periodicamente algún enxame, é unha boa demostración disto.



O almacén de material apícola é un dos lugares preferidos polas abellas en enxamía

COMEZO POTENTE

A primeira etapa no desenvolvemento dun novo enxame caracterízase polo gran vigor que manifesta durante a colonización do novo fogar. As súas compoñentes construírán favos, atenderán a cría, acumularán mel e activarán unha sólida liña de carrexadoras en moi poucos días. Todo isto cunha cantidade de abellas proporcionalmente máis baixa que as dunha colmea normal de produción.

A explicación desta potencia no crecemento está na sinerxía dos importantes elementos que o novo enxame aglutina. O principal deles é unha mestra madura capaz de retomar en breve a súa misión de desova. A vella nai chega con ganas e posibilidade de poñer ovos, e a esa tarefa dedicárase con esmero, malia tratarse frecuentemente dunha mestra xa desgastada, que a colonia renovará nunhas semanas.

Outro elemento que colabora no vigor é a composición maioritaria do grupo de obreiras, formado por abellas bastante lonxevas. Unha porción delas pertence á remesa das que foron criadas no outono anterior (diutinas), preparadas para vivir máis meses ao ter maiores reservas adiposas e proteicas (viteloxenina).

A outra porción son abellas novas que, malia estar moi próximas a converterse en carrexadoras, contan coa plena posibilidade de atrasar o seu reloxo biolóxico para desenvolver funcións de cereiras e produtoras de xelea [ver capítulo 1.1]. Esta cera e xelea constitúen os dous elementos fundamentais para poder expandir o niño e estimular a posta da nai.

Ademais, estas abellas novas viven unha xuventude dilatada ao exercer como nutrices máis tempo do normal, pero sen ter que desgastarse na produción de xelea, pois a cantidade inicial de crías é escasa e teñen moi poucas larvas para alimentar.

No novo enxame tampouco faltarán estímulos internos para o traballo exterior, posto que as necesidades inmediatas de alimento impulsarán intensamente as novas carrexadoras a recoller pole e néctar fresco.

ENXAMES SECUNDARIOS. XABARDOS

Despois da marcha do enxame, a poboación que queda na colmea reorganízase arredor dos mestreiros,

agardando polo nacemento das virxes. Estas novas raíñas, ansiosas por emerxer, roerán o selo do casullo e circularán libremente polos panais.

É normal que a primeira que aparece intente eliminar o resto de virxes dentro das súas propias realeiras, para quedar como única proxenitora da colonia unha vez que estea fecundada. Non obstante, varias delas nacerán ao mesmo tempo e, inevitablemente, atoparanse durante os desprazamentos polo niño. Fronte a esa situación, algunhas optarán por loitar a morte con súas irmás, mentres que outras, máis tolerantes, intentarán evitarse mutuamente para non ter que pelexar.

A causa disto son relativamente frecuentes as ocasións nas que varias virxes permanecen na mesma colmea sen agredirse, sobre todo nos anos nos que prolifera a febre de enxamía e coincide unha alta cantidade de mestreiros no niño.



É frecuente que a primeira virxe en nacer intente eliminar as súas irmás dentro das súas propias realeiras

A solución da colonia a esta puntual situación multirraíña consiste en organizar de novo a saída dun ou máis enxames posteriores ao principal. Este segundo enxame, que parte despois do *primario*, denomínase *secundario*. No caso de saír un terceiro será *terciario* e así sucesivamente, malia que adoita chamárselle a todos *secundarios* por ser difícil determinar o número ordinal que corresponde a cada un. Estes enxames secundarios tamén son coñecidos como *xabardos* ou *enxames novos*.

Os xabardos sempre transportan unha ou varias virxes mesturadas coas obreiras e xuntan menos poboación que os enxames primarios.

O fenómeno da enxamía secundaria supón un excesivo debilitamento para a colonia que a padece, pois raramente volverá recuperar o seu anterior vigor durante esa tempada. Xa que logo, é importante que o apicultor faga o posible por evitalo.



Enxame secundario ou xabardo

As intervencións de control máis recomendables teñen que ver coa selección xenética e co manexo dos mestreiros. Neste sentido é recomendable que o criador anote nos rexistros avaliativos a cantidade de realeiras que aparecen nas colonias ao enxamear. Deste modo poderá eliminar da selección as estirpes de abellas que constrúan un número excesivo delas, tendo en conta que a maior cantidade de mestreiros, máis tendencia a facer enxames secundarios.

Tamén é moi oportuno que o apicultor elimine o superávit de realeiras que descubra nas colonias recentemente enxameadas. Preferiblemente suprimirá todas menos unha, para evitar directamente o nacemento de virxes sobrantes que poidan orixinar xabardos ou enxames novos.

As colonias que xa enxamearon e contan con virxes no interior recoñécense pola maior cantidade de abázcaros que voan en grupo no seu arredor ou ocupan os favos da colmea mentres agardan polo voo de apareamento das virxes.

Só ante o perigo. Mestreiro único

Todos sabemos que unha das leis básicas de supervivencia na natureza consiste en derramar abundancia cando se trata de asegurar a descendencia. Canto máis risco e incerteza teña a continuidade da especie, maior cantidade de posibilidades tratarán de entrar no xogo da perpetuación.

A reprodución das abellas tamén cumpre estas regras. Unha mostra constitúea o desmesurado número de raíñas que cría unha colonia en febre de enxamía, e que, dun xeito elemental, podería traducirse como: producir moitas para asegurar algunha.

Porén, deixar facer libremente á natureza pode ter algúns efectos negativos no noso actual sistema de apicultura. É o caso da aparición dos xabardos.

O problema pode erradicarse extirpando coidadosamente todos os mestreiros que a colonia forma na enxamía agás un, que se escollerá polo seu bo tamaño e posición quente no niño.

Para conxugar harmonicamente esta aparente confrontación de intereses entre as leis da natureza e as da nova apicultura é fundamental que o abelleiro asuma o rol de asegurador da descendencia apícola, aplicando técnicas contrastadas onde a bioloxía aplica o azar.

Convén reflexionar que noutras situacións distintas á da enxamía, como é o caso das mestras de substitución [ver capítulo 8.3], a propia colonia é a que aposta todo a unha carta, dependendo a súa continuidade do éxito reprodutivo que teña a única virxe que cría.

7.3.- CAUSAS

INSTINTO

A principal causa de enxamía está directamente relacionada coa súa última misión, que é a simple reprodución da especie. Malia tratarse dun concepto moi elemental, debemos ter en consideración que o instinto das abellas as conduce a cumprir a mesma lista de funcións básicas que o resto de seres vivos: nacer, crecer, reproducirse, relacionarse e morrer.

Polo tanto, o impulso natural de reprodución é a causa primixenia da enxamía. Fagamos o que fagamos e seleccionemos o que seleccionemos, sempre haberá un número indeterminado de colonias que enxamearán. Así está escrito no seu código de comportamento e así se cumprirá.

HERDANZA XENÉTICA

Pero afortunadamente non todo é instinto. A manifestación dunha maior ou menor tendencia á enxamía tamén está grandemente regulada polo xenoma herdado por cada colonia. Historicamente, durante milenios, fíxose sobre a abella negra un labor de selección a favor das cepas máis enxameadoras. Levamos escasamente un século facendo o traballo contrario, polo que é normal que aínda queden moitos xenes nas diversas subpoboacións locais que axuden a acrecentar este instinto reprodutivo.

No caso de ter que reducir taxas de enxamía demasiado intensivas e minguar a influencia da herdanza xenética sobre este comportamento, o criador situará o control da tendencia á enxamía nun lugar preferente dentro da lista de caracteres que pretende mellorar co programa selectivo.

ABUNDANCIAS E CARENCIAS

Ademais de instinto e herdanza, existe toda unha serie de causas interrelacionadas que se consideran de incidencia directa no impulso da enxamía. Para simplificar a súa exposición e agrupar os efectos que ocasionan, clasifícanse en dous grandes apartados que teñen en conta certas abundancias e carencias.

ABUNDANCIAS

As condicións da contorna, que foron tan duras no inverno, tórnanse na primavera moi favorables para a colonia. É o momento das abundancias, todos os recursos necesarios medran. Esta exuberancia empuxa e garante a reprodución da colonia. A enxamía figura como un final de etapa, como unha consecuencia lóxica neste camiño de ir a máis en alimento, cría, nutrices, calor e, incluso, desgaste da abella nai.



A abundancia de cría e outros recursos que se dan na primavera son desencadeantes da enxamía

Alimento

Despois do arranque primaveral, e coa aparición das primeiras floracións, a cantidade de alimento fresco á disposición das carrexadoras medra considerablemente. As reservas invernais renóvanse. Entra pole, unha parte del consómese diariamente e outra parte ensíase. Os excedentes de néctar comezan a almacenarse e madurar na periferia do niño...

O alimento entra continuamente. A colonia percibe que existe unha alta garantía de futuro. A despensa aumenta e anima a medrar.

Cría

A temperatura do exterior sobe e a do interior da colmea arredor do niño mantense por riba dos 25 °C. Alén diso, existen abondosas reservas de mel fluído e de pole.

Como consecuencia, a desova da nai faise imparabile e alcanza os máximos anuais na posta. A cría case toca as paredes laterais da colmea e, de existir espazo dispoñible, expándese subindo en vertical polas alzas. A fábrica de abellas entra en apoxeo.

Abellas nutrices

Despois de 3-4 semanas de máximos en ovoposición a cantidade de nutrices duplica á de colleiteiras, o que crea un patente desequilibrio entre abellas de interior e abellas de exterior.

Ao principio todas as nutrices teñen traballo e cada unha alimenta varias larvas, pero co rápido incremento de nacementos deixa de haber ocupación para todas. Agora cada larva é atendida por varias nutrices á vez, o que provoca que moitas delas carezan de ocupación efectiva.

Prodúcese xelea profusamente. As obreiras novas que a elaboran apenas encontran quen a consuma, o que fai deter o seu reloxo biolóxico e que se prolongue a etapa de abella de interior.

Para dar saída ao exceso desta secreción inducen a mestra a poñer nas celas reais que están en espera de uso, e nas que depositan abundantemente a xelea sobrannte que alimentará as larvas das futuras raíñas.

Calor

A gran cantidade de nutrices ocupadas en quecer a cría dificulta a termorregulación do niño. As correntes de aire creadas polas ventiladoras interrómpense frecuentemente ao ser interceptadas pola gran masa de abellas que satura o niño.

A actividade da poboación fai aumentar a temperatura irradiada dende o interior, ao que se suma o incremento de calor no exterior pola maior insolación da estación. En ocasións nótase unha sufocación na cámara da cría



Abellas abarbando

e o acio de abellas colga por baixo dos cadros ou sae ao exterior da colmea formando a barba, para axudar a disipar a calor.

Idade da mestra

Na primavera a nai pode chegar a poñer máis de mil cincocentos ovos ao día durante varias xornadas continuadas, pero en canto supere dúas tempadas de posta o seu desgaste corporal será evidente e a súa idade comezará a pesarlle moito á colonia. A enxamía preséntase coma unha solución, un xeito alternativo para renovar unha mestra esgotada, en lugar de organizar unha substitución tranquila.

A nivel xeral, canto maior sexa a idade da nai, maior será a posibilidade de que a colonia enxamee. Mais esta norma non sempre se cumpre, e frecuentemente resulta alterada por factores alleos. Por exemplo, nas tempadas que seguen a anos de malas fecundacións adoitan enxamear moito máis as colonias de nais dun ano de idade que as de mestras de dous anos que tiveron apareamentos normais.

CARENCIAS

Como xa se expuxo, un dos efectos das abundancias que anteceden á enxamía é o grande aumento de poboación. Pero este aumento de individuos leva inescusablemente aparelhada unha diminución de certos recursos comúns na colonia, pois resulta evidente que sendo máis tocará a menos no momento de repartir.

A colonia, antes estimulada pola abundancia, sente que o que viña chegando para todas, agora non chega. Que tanto o espazo como as substancias reguladoras dos comportamentos sociais non alcanzan para todos os individuos. Marchar colonizar un novo lugar aparece como a saída máis obvia. A enxamía solucionará os crecentes sentimentos de demanda que presenta un grupo de abellas inadaptadas cada vez máis numeroso.

Espazo para o niño

A considerable cantidade de poboación existente na colonia fai que a capacidade da cámara de cría se desborde. A primeira alza de ampliación colocada polo apicultor chega moitas veces tarde ou carente de cera estirada que permita continuidade nunha desexable posta sen interrupcións.

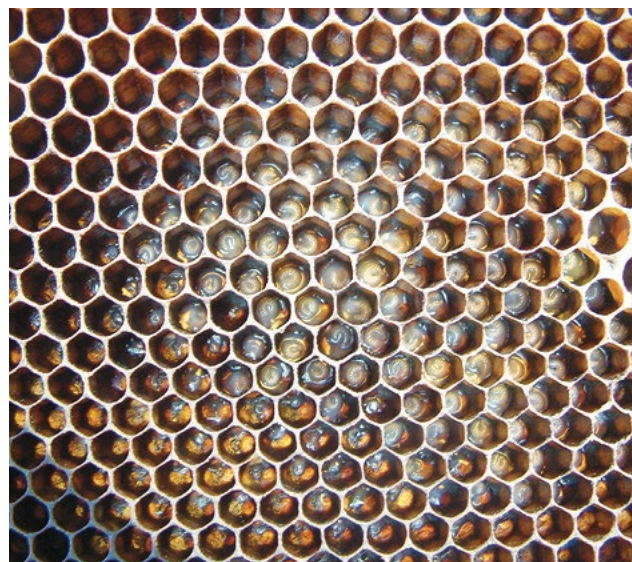


A falta de espazo para a posta na cámara de cría contribúe á enxamía

Ademais, a superficie de cría redúcese rapidamente polo bloqueo de moitas celas con néctar ou pole. O almacenamento de alimento acaba gañándolle á cría a competición establecida pola conquista de espazo. A mestra diminúe radicalmente a posta ao non atopar panais libres. O grupo de obreiras dirixentes decide enxamear como saída a esta situación.

Taxa de feromonas

Sabemos que as feromonas regularizan a maior parte dos comportamentos sociais da colonia. A decisión de enxamear tamén está influenciada por estas substancias.



As hormonas producidas polas larvas tamén inhiben a construción de mestreiros

Toda abella nai ten un máximo na capacidade de produción de feromonas. Esa cantidade de secrecións, que normalmente chega para atender de xeito satisfactorio unha determinada cantidade de poboación, será insuficiente cando a poboación se duplica ou triplica.

Ademais, algunhas destas feromonas só chegan ás obreiras ao ser distribuídas directamente por parte da mestra [ver capítulo 1.4], polo que moitas abellas non as recibirán ao facerse dificultosa esta repartición co acrecentamento da poboación.

Cando unha parte significativa das obreiras deixa de obter a súa taxa de substancias reais comeza a sentir fisicamente a carencia de mestra e a desenvolver unha crecente tendencia a construír celas reais, en primeiro lugar, e xa mestreiros, seguidamente. Este fenómeno agudízase no caso de nais de maior idade ou con deficiencias físicas, posto que o volume de secrecións que debe producir será menor.

A cantidade de hormonas expandidas polas larvas, que tamén son inhibidoras da construción de realeiras, diminuirá tamén ao reducirse o espazo de posta para a mestra e a superficie de cría aberta ao niño.

Padrón meteorolóxico

As variacións nos clásicos estándares do tempo atmosférico, tanto locais como globais, repercuten claramente na evolución da colonia e no seu comportamento reprodutivo.

Constátase especialmente dende que a falta de regularidade vén motivada polo fenómeno do cambio climático. Se ata hai uns anos podían agardarse modelos meteorolóxicos máis ou menos estables, na actualidade constátanse cambios tan indeterminables que desorganizan inevitablemente os ritmos naturais aos que as abellas estaban afeitas antano, o que dá lugar a moitas enxamías extemporáneas.

Polo xeral, os anos que suceden a outros con meteoroloxía adversa fan aumentar a frecuencia da enxamía. Parece

coma se a maioría das colonias acumulasen o desexo reprodutivo ata o ano seguinte, co que atrasan a enxamía durante unha tempada.

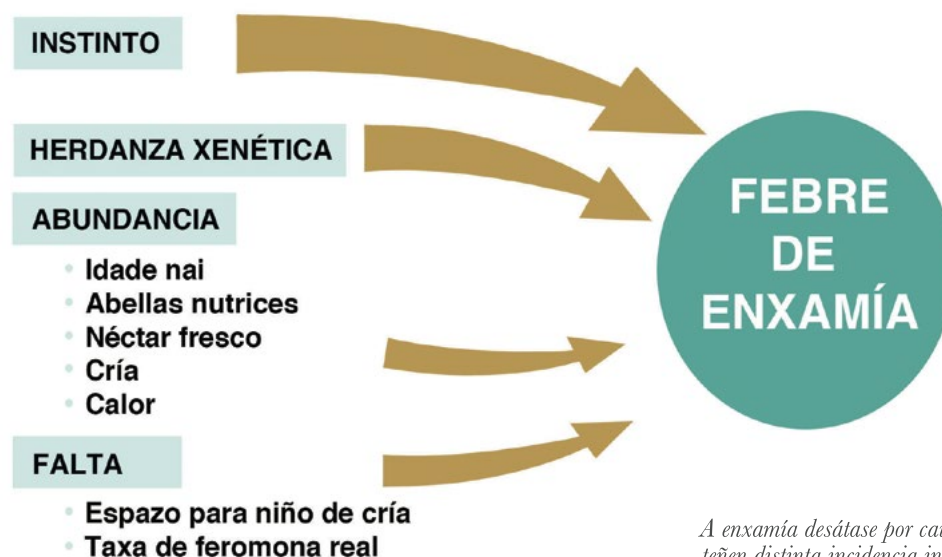
Primaveras temperadas e moi chuviosas adoitan ser pródigas en enxames. Moitas veces a chuva obriga a aprazar a posta de alzas por parte dos abelleiros, mentres que o desenvolvemento das colonias continúa imparabile ata que a falta de espazo forza a enxamía nos primeiros días que escampa. Igualmente parecen incrementarse os enxames despois de vagas de frío ou calor fóra de calendario.

As alteracións no padrón meteorolóxico tamén teñen repercusión nos obrigados apareamentos das virxes que quedan na colonia tras as enxamías. Isto orixina fecundacións incompletas, ovulacións incorrectas ou falta de viabilidade e mobilidade dos espermatozoides.

7.4.- FEBRE DE ENXAMÍA

Coa correspondente porcentaxe de influencia, todas as causas descritas no título anterior participan promovendo a partición reprodutiva da colonia. Pero fano dunha maneira tan intensa e convulsiva que o termo *enxamía* semella ser insuficiente e a linguaxe técnica tradicional recorre a denominar este proceso como *febre da enxamía*.

Persoalmente atopo singularmente apropiado este concepto de febre pois paréceme moi descritivo. Unha colonia en reprodución semella efectivamente estar posuída dunha especie de enfermidade delirante. Durante este período a arela por dividirse resulta imparabile e todos os comportamentos sociais da colonia parecen estar dirixidos a ese único fin. De feito, o vocábulo *febre*



A enxamía desátase por causas que teñen distinta incidencia individual

Non sempre *sempre* é sempre

Cómpre sinalar ao lector que cando os divulgadores apícolas nos expresamos en termos radicais utilizando palabras como *nunca* ou *sempre*, estamos a referirnos máis ben a conceptos bastante máis relativos, como poden ser: case nunca, a maioría das veces, case sempre, moi raramente...

Malia ser sabedores de que a realidade é moi poucas veces absoluta, botamos man destes adverbios tan radicais coa idea de resaltar o concepto básico que se quere transmitir e que así chegue máis claro a quen o recibe.

Por exemplo, manifestar que a febre de enxamía é sempre un proceso imparabile entendo que é algo correcto como idea global, a pesar de saber que excepcionalmente pode adiarse ou incluso remitir ata desaparecer por decisión propia da colonia, sen ningún tipo de intervención do apicultor. Teño observado en varias ocasións como colonias cunha febre de enxamía patente, contando con mestreiros operculados e incluso con virxes nadas, reconverten a súa decisión e quedan sen enxamear. Incluso chegan a eliminar as virxes descendentes para volver quedar coa mestra orixinal coma se nada sucedese. Constatado isto con boa e mala meteoroloxía, nais de varias idades, colonias máis e menos potentes..., sen achar ningún tipo de explicación coherente.

Outros exemplos desta relatividade nas afirmacións sobre un comportamento apícola que teoricamente nunca sucede poden ser: a aparición de ovos fértiles en zonas da colmea totalmente restrinxidas á mestra, abandono do niño con cría aberta por parte dunha colonia que prefire instalarse no exterior debaixo da colmea, convivencia temporal de dúas mestras ao incorporarse a segunda por unha equivocación de colmea tras o apareamento...

No entanto, e a pesar da existencia destes e doutros moitos sucesos aparentemente inexplicables, coido que a maioría das afirmacións técnicas que os divulgadores realizan poden darse por veraces baseándose no coñecido principio de que a excepción confirma a regra.

asociado á enxamía parece ter a súa orixe no aumento de temperatura que acontece no interior da colonia antes da partida da poboación emigrante.

Cambiar a noción de *enxamía* pola de *febre da enxamía* supón para o apicultor unha reformulación dos sistemas clasicamente aplicados para evitala, tales como eliminar mestreiros ou colocar alzas. Estes remedios de urxencia case sempre chegan tarde e resultan ineficaces. Cando a febre comeza, a única saída que a colonia acepta é a propia enxamía ou algún outro resultado que sexa equivalente, como máis adiante veremos.

CONTROLANDO A FEBRE

Comezo este apartado advertindo que intentar evitar a febre da enxamía en todas as colonias do apiario é unha tarefa case imposible, ademais de ser un obxectivo contrario ao bo manexo apícola.

O que si pode facerse é minorar as causas que a orixinan, conseguindo deste xeito que non chegue a desatarse nunha boa parte das colmeas.



Evitar a febre de enxamía en todas as colonias do apiario é moi complicado

Vigor si, enxamía non. Paradoxos do abelleiro

É normal que calquera abelleiro dilixente invista todos os recursos ao seu alcance para que as colonias acaden un correcto potencial tras a pausa invernal. Marcar esta meta ao planificar o manexo é perfectamente correcto. Pero... cómpre non pasarse.

Dado que cada vez é máis frecuente utilizar preparados alimenticios favorecedores de rápidos crecementos primaverais (é doado ser vítimas da reiterativa publicidade), son moitos os apicultores que abocan as abellas a adquirir un vigor tan excesivo que logo non son quen de controlar no momento en que irremediabilmente xurda a consecuente febre de enxamía.

O problema é que se fai medrar un vigor que as máis das veces non se sabe dominar. Algo así como pretender deter a saída do tapón de cava despois de ter axitado profusamente a botella. Paga a pena?

QUE NON FACER

Por máis que novas xeracións de apicultores constatan os nulos resultados de certos métodos no control da enxamía, inexplicablemente seguen proclamándose estas prácticas ineficaces como primeira opción de manexo. Deseguido repásanse algúns destes socorridos hábitos inoperantes.

Destruír todos os mestreiros

A inmensa maioría das veces un enxame non parte ata que algunha das realeiras presentes no niño estea operculada. Utilizando esta base de cálculo dedúcese que pode evitarse a marcha do enxame se cada 7-8 días se desfán todos os mestreiros.

A realidade é que este método só é válido para atrasar puntualmente unha saída que se anuncia inminente. Por exemplo, resulta útil cando por prisa do apicultor non se pode realizar outro tipo de intervención e se adía o manexo para algunha xornada posterior.

O normal é que tras a destrución dos mestreiros a colonia responda construíndo máis cantidade na seguinte remesa. No combate entre o apicultor a desfacer e a colonia a obrar é raro que a colonia desista, optando ás veces por emigrar antes do selado da primeira realeira.

Ademais, no caso de que o abelleiro deixe sen destruír algún mestreiro agochado, todo o esforzo de control da enxamía quedará tirado polo chan.

Poñer alzas demasiado tarde

Como vimos, a falta de espazo é unha das causas que máis empuñan a enxamear. Consecuentemente pode pensarse que poñer máis espazo á disposición da colonia evitará a partición. De certo é algo que pode axudar, pero só cando se fai ben.



Engadir alzas non sempre é unha solución máxima para evitar a enxamía

Unha cousa é ir aumentando, paulatinamente e con suficiente antelación, o volume dispoñible a medida que o crecemento da colonia o solicita, e outra é facelo cando os síntomas de enxamía aparezan demasiado evidentes. Dedicarse entón a poñer alzas como solución máxima non arranxará o problema e incluso conseguirá o efecto contraproducente de arrefriar excesivamente o niño de cría.

Para que o traballo de engadir espazo non sexa improdutivo, é importante facelo no seu xusto momento, tal como se explica máis adiante.

Cortar ás

É evidente que un enxame non marchará sen mestra; ela ten que voar para seguir o grupo. Apoiándose neste principio desenvolveuse a técnica de cortarlle parte dunha ou das dúas ás (despuntamento das ás ou *clipping*, en inglés) para que ao ser incapaz de voar reteña ao resto de abellas.

Pero esta práctica resultará moitas veces un traballo estéril, ademais de innecesariamente cruel, xa que ao saír o enxame a nai mutilada intentará erguer o voo e, ao non conseguilo, permanecerá tirada polo chan da alvariza.

Nalgunhas ocasións quedará acompañada do resto do enxame, pero noutras perderase entre a vexetación, facendo que e o enxame orfo regrese á colmea e saia, case sempre, uns días despois cunha raíña virxe.

O despuntamento das ás unicamente pode atopar certa xustificación cando se trata de evitar contaminación xenética no caso de convivencia de distintas razas ou liñas nunha zona determinada [ver capítulo 15.2].

Excluídor na saída

Situando unha reixa excluidora de mestras entre a cámara de cría e o fondo, ou directamente na boqueira da colmea, impídese a saída da nai e como consecuencia a do enxame.

É unha técnica que pode servir para frear mecanicamente o enxame nun momento puntual, pero non como sistema que erradique a febre de enxamía. Molesta enormemente ás obreiras e acumula machos no interior. Ademais, se chegan a nacer as virxes, desorganizase gravemente a estrutura da colonia, xa que a intención de enxamear permanecerá activa.



É recomendable marcar as mestras para coñecer a súa idade

Se o apicultor non intervéñen no curto prazo é moi probable que con este método provoque a saída dun enxame orfo que prolongue perigosamente a permanencia no exterior, ou a de enxames secundarios formados con algunhas virxes de pequeno tamaño, capaces de atravesar o excluídor.

QUE FACER

Se utilizamos un símil comparativo podemos dicir que a enxamía é algo así coma un parto, que sempre vén precedido do correspondente embarazo. O apicultor debe estar especialmente atento aos primeiros síntomas dese embarazo na colonia, pois é necesario que o traballo de prevención comece antes de que os sinais sexan demasiado evidentes.

Sempre será máis beneficioso limitar as causas que provocan a febre de enxamía que intentar aplacala unha vez que se manifesta, xa que nada funcionará satisfactoriamente se o proceso está desencadeado.

Mellora xenética

Seleccionar estirpes de abellas menos enxameadoras, ou polo menos sen que desenvolvan devastadoras enxamías secundarias, será a medida máis efectiva no medio e longo prazo.

Control das nais

Convén programar a substitución das nais antes de que completen dous anos de posta, porque, como xa se expuxo, a aparición da enxamía está altamente relacionada co seu envellecemento.

Para facer seguimento da idade dunha mestra é imprescindible tela oportunamente marcada [ver capítulo 15.2], ademais de constatar a súa calidade e saúde, así como o seu rendemento na posta e o padrón de cría que presente.

As nais que resultan deficientes nestes factores normalmente producen baixos niveis de feromonas e tamén deben ser renovadas polo apicultor antes de que a colonia decida a produción dalgunha raíña de substitución ou inicie unha enxamía.

Volume adecuado

Sabemos que o volume da vivenda, segundo se agrande ou se manteña reducido, pode xogar a favor ou en contra da enxamía. Para un manexo axeitado o idóneo é que a colmea medre ao mesmo tempo que o fai a colonia, seguindo así un dos principios básicos que marcaron o seu deseño en 1852, cando o reverendo estadounidense Lawrence Lorraine Langstroth patentou o coñecido modelo que leva o seu nome.

Para determinar se o espazo dispoñible resulta demasiado xusto ou é excesivo chegará con observar, tanto no corpo de cría como na colmea con alza, a posición das abellas ao destapalas sen utilizar fume. Se rebordan o listón superior dos cadros e chegan a contactar coa entretapa, resulta evidente que necesitan espazo de inmediato. En cambio, se a poboación non alcanza os laterais e as abellas se agrupan nos 5-6 cadros centrais, non é recomendable agregar máis alzas nese momento; sobre todo se sucede na primeira parte da primavera, con moitas noites aínda frías.

Durante a primavera e o verán aconsello ir colocando as novas alzas a medida que a caixa inferior, sexa corpo de cría ou alza, estea colonizada nunhas tres cuartas partes do volume. Sempre coa idea de adiantarse en ofrecer espazo libre antes de que as abellas o pidan con urxencia.

Cando se amplíe a cámara de cría por primeira vez, convén agregar unha alza que teña cera estirada, polo menos nos cadros centrais. Deste xeito non se interrompe a expansión natural da posta, que pode estenderse sen moitas limitacións para garantir o funcionamento da fábrica de abellas.

É obvio que interpoñer excluidores anulará na colonia a sensación de dispoñer de espazo, polo que recomendo evitalos se de verdade se quere reducir a taxa de enxamía. Non obstante, no caso de os querer poñer, sempre poderán colocarse por enriba da primeira alza e non sobre o corpo da cría.

De feito, unha solución que amplía o volume da cámara da cría, e normalmente evita o uso de excluidores, é a utilización permanente dunha media alza sobre unha cámara Langstroth. Desta forma, o espazo útil para a colonia aumenta ata un nivel moito máis favorable. Este dúo de caixas unidas é denominado *colmea Oksman* en Sudamérica, divulgada polo apicultor arxentino Manuel Oksman.

De todos os xeitos, se algunha mestra insiste en subir a poñer nas alzas dispoñendo de espazo no corpo de cría pode limitárselle a zona superior de posta situando unha barreira natural formada con favos cheos de alimento ou con cera estampada, que a obrigarán a descender.



Colmea Oksman, formada por un corpo Langstroth máis unha media alza

Á parte de ter en conta o aumento de volume que achegan as alzas, tamén cómpre controlar o da propia cámara de cría, para desbloquear un niño imposibilitado de medrar. No seu interior sempre debe quedar sitio dispoñible para a posta, o que ás veces fai necesario retirar cadros de mel ou alimento e incorporar no seu lugar panais estirados.

Retirar vigor

Dado que a abundancia de certos elementos críticos supón un grande empuxón para a enxamía, retirar a tempo e con mesura parte desta abundancia é un dos mellores métodos para diminuír a saída de enxames.

Os elementos susceptibles de axustar son cría, mel, pole, abellas de interior, obreiras carrexadoras e cadros estirados.

O segredo de aplicar esta técnica con éxito está en valorar que cantidades son as que sobran e se poden retirar sen problemas, e cales outras resultan necesarias,

e polo tanto intocables. Neste sentido resulta difícil dar orientacións precisas. Cada apicultor terá que ir facendo probas e atesourando experiencias que o guíen en cada un dos seus apiarios para unhas circunstancias concretas do medio. Tomar notas e gardar rexistros constitúe unha excelente medida para dispoñer de referencias en anos sucesivos.

Atendendo ao vigor das colonias, á evolución meteorolóxica e ao estado da flora irase establecendo para cada caso específico unha cantidade mínima que convén respectar, antes de proceder ao equilibrado. Por exemplo, mentres nunha alvariza se sitúa o mínimo en seis cadros de cría e dous de alimento, noutra pode marcarse en sete e dous.

Os excesos das colonias que superan os mínimos retíranse para reforzar as que precisen unha axuda moderada ou para destinalo á formación de núcleos [ver capítulo 9.4]. As colonias que estean moi febles é mellor eliminalas en lugar de axudalas.

Esta extracción de potencia produtiva pode repetirse cada 7-10 días ao longo da primavera, dependendo do vigor preexistente en cada colonia e da evolución da tempada.

Algúns apicultores que operan en manexo intensivo non son partidarios de retirar este vigor e prefiren manter permanentemente as colonias nun nivel máximo de potencia, a pesar de que isto supoña máis perigo de enxamía e un incremento das visitas de control. Neste caso, en lugar de quitar cadros da colonia, déixanse nela pero cambiándoos de posición. O método consiste en trasladalos periodicamente dende o corpo de cría ata unha alza superior, para intentar que non haxa bloqueo da posta e que todo o vigor quede na mesma colonia [ver capítulo 9.4].

Unha vez que as temperaturas suaves se consoliden e a época de fabricación de cera (branqueo) se inicie, é recomendable substituír os cadros que se retiran das colonias máis potentes por outros de cera estampada, intercalándoos no medio da cría para aumentar a dimensión do niño. Esta manobra obrigará as obreiras a empregaren unha boa parte dos seus recursos en estirar esa cera, construír celiñas, alimentar a nova cría.... Un compendio de forza e enerxía que de non usarse nestes fins se destinará a preparar a enxamía.



Retirar vigor das colonias máis fortes é un dos mellores métodos para diminuír a enxamía

SEPARACIÓN ANTICIPADA

Cando o manexo anteriormente proposto para paliar a enxamía non se aplique, ou se aplique escasamente, o proceso reprodutivo seguirá avanzado inexorablemente. Comezarán entón a aparecer as primeiras colonias coa febre de enxamía completamente establecida e con mestreiros repartidos por todo o niño.

Diante deste panorama aínda pode aplicarse unha derradeira solución *in extremis* para evitar a inminente perda do enxame, consistente en adiantarse a retirar anticipadamente o enxame antes de que parta *motu proprio*.

Para realizar esta operación é necesario localizar primeiro a mestra e trasladala logo a unha nova colmea xunto cunha xenerosa porción da colonia exenta de mestreiros, a modo de enxame que sae. Na colmea orixinal déixase a outra parte da familia coidando das realeiras, que o apicultor eliminará ata deixar tan só unha e evitar deste xeito posibles enxamías secundarias.

Cambio de nai, cambio de caracteres

Diante dunha colonia que enxameou, o criador sempre debe valorar os caracteres fenotípicos que presenta para decidir se interesa ou non aproveitar os mestreiros producidos e manter esa xenética.

En caso positivo deixará un dos mellores no centro do niño, para asegurar a calor. O resto pode reservalos para introducir noutras colonias orfas ou destruílos se non contan con destino reservado.



Enxertia dun mestreiro

No caso de que a xenética da colonia que enxameou non sexa de interese deben desfacerse todos os mestreiros presentes e enxertar algún que proceda da crianza de mestras ou dunha colonia seleccionada con febre de enxamía.

Para contar con suficientes mestreiros de crianza é aconsellable comezar coas operacións de cría de raíñas no mesmo momento da tempada en que as abellas comezan a preparar a enxamía, ou incluso un par de semanas antes.

A clave deste manexo de separación anticipada está en graduar a porción de colonia que se retira. É importante que sexa a xusta para conseguir o propósito de simular unha enxamía. Haberá que deixar as dúas partes o suficientemente satisfeitas como para que se centren na colleita e esquezan as ganas de repetir o intento reprodutivo.

Se se extrae forza de máis (cría, provisións e abellas), a porción da colonia que quede terá dificultades para recuperar satisfactoriamente a capacidade de traballo ordinario. Pero no caso de retirar de menos, o máis probable é que a enxamía que se pretende evitar acabe por producirse igualmente, e imposibilite tamén unha colleita normal. A modo de referencia, porcentaxes próximas ao 40 % de extracción adoitan funcionar aceptablemente.

A separación anticipada tamén pode facerse retirando os cadros que teñen mestreiros en lugar de apartar a nai, o que, en moitas ocasións, logra bos resultados. Así e todo, o máis recomendable segue sendo retirar a mestra, por ser o proceso que máis se asemella a unha enxamía natural e por deixar ás dúas partes moito máis convencidas de que a enxamía tivo lugar.

No caso de que a localización da nai se faga imposible, poderá aplicarse igualmente este método de retirar anticipadamente o enxame, pero co emprego de máis tempo e traballo.

Para facelo repártense todos os cadros da colonia en dúas caixas (cámara e alza). Na cámara déixase a porción de cadros que se quere retirar (como mínimo dous favos de cría e dous de alimento), acompañada da nai e sen que leve realeiras. Os cadros restantes cepíllanse na cámara e sitúanse baleiros na alza, para asegurar así que a nai queda no corpo inferior coa totalidade das abellas. Evítanse xabardos se só se deixa un único mestreiro na alza, o resto destrúese ou retírase.

As dúas caixas complétanse cos cadros necesarios e colócase un excluidor entre elas. Déixanse pasar 6-24 horas para que a colonia se reorganice e os panais da alza se cubran de obreiras. Transcorrido este lapso retírase a cámara coa nai ata un novo posto e engádese unha base e un teito á alza para acomodalala no lugar orixinal.

Outro método algo máis lento e incómodo para separar da colonia un enxame disposto a partir en breve é o de G. F. Taranov. Este apicultor ruso divulgou en 1947



Ao facer a separación anticipada do enxame é importante graduar ben a cantidade de poboación que se retira

un enxeñoso (pero non sempre infalible) sistema para distinguir que abellas marcharán en enxamía e cales quedarán na colmea orixinal.

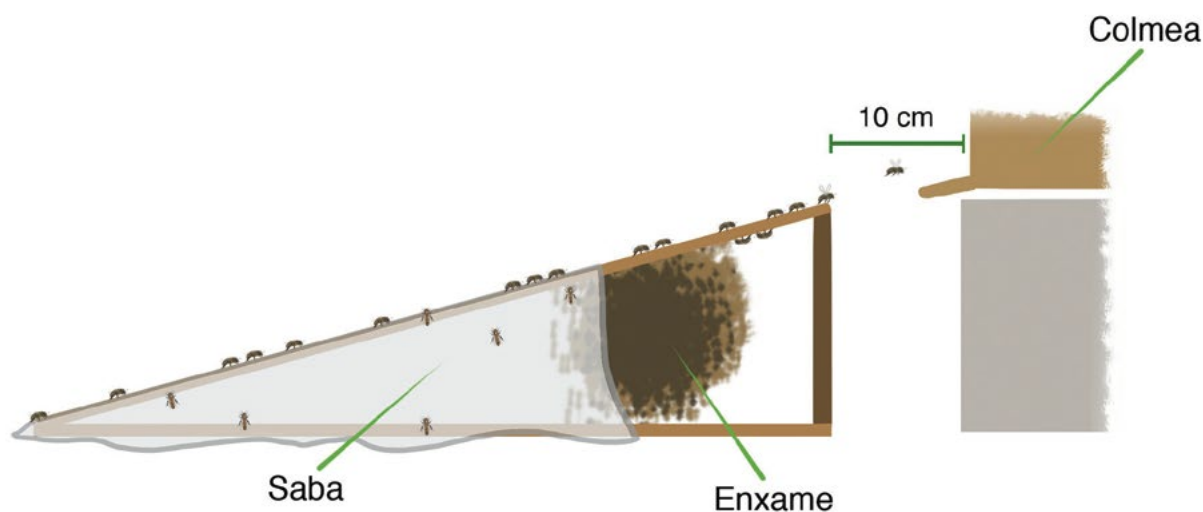
O método Taranov consiste en colocar no chan, diante da colmea que garda a colonia con febre de enxamía, unha entretapa, teito ou calquera outro taboleiro que servirá para separar o enxame. Esta chapa érguese polo extremo máis próximo á colmea para formar unha rampla á altura da boqueira, deixándoa separada dela uns dez centímetros. Sobre a parte que toca na terra esténdese un tecido calquera (saba, papel, plástico, saco...) no que se sacoden todas as abellas da colonia. Os cadros baleiros devólvense ao corpo de cría. Os que conteñan mesteiros é mellor cepillalos que sacudilos, para evitar danos ás crías de raíña.

As abellas sacudidas subirán pola rampla camiño da súa vivenda, pero antes de chegar separaranse en dous grupos pola súa propia vontade. O grupo das que non teñen intención de saír co enxame voará ata a colmea salvando os dez centímetros de separación, mentres que as do conxunto a prol da enxamía, incluíndo a nai, formarán baixo o taboleiro un acio doado de trasladar inmediatamente a unha nova colmea, coma se fose un enxame natural recentemente apañado.

Existen ademais outros métodos clásicos para o control da enxamía, como son o publicado en 1884 polo norteamericano George Demarée e o divulgado en 1934 por Leonard E. Snelgrove, popularmente coñecido como *método do taboleiro Snelgrove*. Ambos os sistemas utilizan o principio xa descrito de retirar o vigor excedente que se acumula na cámara da cría.

O procedemento Demarée ten moitas e interesantes variantes [ver capítulo 9.4]. Basicamente consiste en ir retirando periodicamente a cría do niño ata unha segunda ou terceira alza separada por un excluidor. Cada semana desfáanse os mesteiros que van xurdindo e sóbese parte da posta que a nai segue deixando no niño. Continúase o proceso ata o remate da época de enxamía, que normalmente coincide coa chegada da melada principal.

No método do taboleiro Snelgrove divídese a colonia en dúas porcións, retirando parte das abellas e a maioría da cría ata unha alza superposta que se separa do niño mediante un taboleiro con oito entradas móbiles. Manexando estas entradas vaise conducindo o voo das



Esquema do método Taranov para separar o futuro enxame do resto da colonia

obreiras para distribuír nutrices e carrexadoras nas dúas caixas, co obxectivo de debilitar a colonia inicial para que non enxamee.

Non se detallan máis estes métodos por entender que xa están suficientemente divulgados en múltiples publicacións e por consideralos excesivamente traballosos para conseguir un control da enxamía similar ao que poden ofrecer outros métodos máis simples anteriormente expostos.

SE CHEGAMOS TARDE

No caso de que todas as medidas de control precedentes non funcionen ou cheguen tarde é moi probable que o enxame que marcha leve consigo boa parte do vigor que a colonia tardou unha tempada en acumular, polo que o abelleiro debe centrarse en salvagardar o resto do potencial que aínda queda na colmea orixinal.

Para conseguilo é importante evitar as enxamías secundarias que poden darse tras a marcha do enxame primario. Neste sentido recoméndase eliminar todos os mestreiros menos un, co fin de que unicamente naza unha virxe e a ausencia de xabardos quede garantida.

Excepcionalmente, cando a colonia que enxameou pertenza ao grupo das seleccionadas polos seus bos caracteres, as realeiras poden aproveitarse, en lugar de ser eliminadas, para obter mestras de calidade [ver capítulo 10.2].

Nas colonias que enxamearon convén non descoidar a fecundación das virxes. Polo xeral 4-5 semanas despois da saída do enxame contarán cunha nova nai que levará varios días poñendo satisfactoriamente. Se isto non sucede hai que intervir inmediatamente para evitar que mingüe a capacidade produtiva, ben sexa renovando a mestra (abazcareira ou en camiño de selo) ou ben sexa introducindo unha nova nai se a colonia quedou orfa por perda accidental da anterior (extravío no campo, confusión de colmea, devorada por un paxaro...).



Convén introducir unha nova mestra nas colonias que quedan sen raíña fértil despois de enxamear

7.5.- RECOLLIDA

O primeiro que convén facer ao descubrir un enxame natural é introducir na caixa que o recibirá algúns favos estirados, un ou dous cadros de alimento e, principalmente, un cadro de cría aberta, que vai activar o instinto de coidado das obreiras. Complétase coa cera estampada necesaria.

Esta cría aberta multiplicará as posibilidades de que o enxame non marche e quede finalmente na colmea ofertada, xa que desprende feromonas capaces de atraer as obreiras coa mesma intensidade coa que o fan as feromonas da nai. Para un grupo de abellas

nestas circunstancias tanto a cría como a mestra teñen similar atractivo. Porén, para o apicultor será de máis garantía o cadro de cría por ter a vantaxe de que non voa e permanece estático na nova colmea, mentres que a mestra si pode voar e desprazarse ata onde o enxame decida. Se se dispón de tempo suficiente tamén vai ben facilitarlle unha sombra.

De todos os xeitos, en caso de urxencia ou falta de medios para reunir todo o material recomendado, calquera recipiente medianamente consistente (caixa de cartón, caldeiro) servirá para acoller provisionalmente un

enxame en parada, coa condición de transvasalo pronto a unha colmea definitiva.

É moi probable que durante a captura do enxame estea producíndose no seu interior un intercambio de comunicacións para decidir a que vivenda se vai dirixir. Consecuentemente, pode suceder que, por non ter aínda unha decisión firme tomada, acepte de bo grado a morada ofrecida, ou que abandone a nova colmea ao pouco de entrar nela por contar xa cun lugar escollido, cara ao que marchará con determinación.

A técnica básica de captura consiste en descolgar todo o acio de insectos sobre a colmea baleira mediante un golpe seco, no caso de que colguen sobre unha rama cativa, ou varréndoas (cun ramallíño, co cepillo ou coa man) no caso de arremuiñarse nun soporte máis firme. As abellas sacudidas meteranse enseguida entre os cadros buscando refuxio.

Seguidamente debe pousarse a colmea no chan ou nalgún soporte próximo ao punto no que colgaba o enxame para agardar a que entren as abellas que quedaron fóra. Se a nai está no interior a entrada será rápida, dirixida por obreiras que sinalan a ruta mediante a dispersión de feromonas pola glándula de Nassanov. Pero cando a mestra queda no exterior, sen intención de entrar axiña, o máis probable é que a totalidade do enxame abandone a colmea e volva ao punto de reunión inicial.

Ese punto permanecerá marcado durante horas con feromonas de sinalización alí depositadas, que serán as causantes de que nos días posteriores á enxamía aparezan pequenos grupos de abellas nese lugar, a pesar de que o enxame xa estea aloxado nun fogar definitivo.

Durante a captura a utilización do fume debe ser escasa, por non dicir nula, dada a perda de agresividade da colonia nestas circunstancias. Utilizar un pulverizador de auga é moito máis recomendable pois, ademais de refrescar as abellas, impediralles o voo momentaneamente.

Para trasladar a colmea co enxame ata o seu novo asentamento chegará con agardar a que a maioría das abellas estean recollidas no interior, sen que sexa necesario esperar ata o anoitecer.

No caso de atopar varios enxames secundarios é recomendable xuntalos todos na mesma colmea para sumar forzas e lograr así unha colonia final máis vigorosa. Poden reunirse sen problema os que vaian aparecendo durante varios días seguidos (ata unha semana), pois o máis normal é que permanezan unidos e acepten unha única mestra.

Non obstante, tamén pode suceder que se separen de novo e algún deles abandone a colmea. Para evitalo débense eliminar as virxes sobrantas que se avisten no momento de unilos. Será bo axudarse de auga pulverizada, que retardará o seus rápidos movementos e permitirá atrapalas mellor.



O enxame intercambia comunicación para decidir o destino



Recollida dun enxame

Recomendo prestar atención á orixe xenética do enxame recollido. Se se descoñece, o máis adecuado é agardar a que medre e se repoña, para poder observar logo o seu fenotipo e decidir se interesa ou non substituír a mestra.

CAZAENXAMES

A dificultade de controlar satisfactoriamente a febre de enxamía e impedir a marcha de todos os enxames naturais (primarios e secundarios) supón a perda anual dun bo número deles. Para mitigar este dano é útil o uso de trampas cazaenxames. Estas trampas non son máis que ofrecementos de vivendas destinadas a que os enxames naturais entren nelas por vontade propia.

Os refuxios para atrapar enxames poden construírse novos para esta función, pero o máis recomendable é reciclar vello material apícola descartado para a produción, como poden ser alzas fóra de medida, portaenxames fendidos, colmeas atacadas polo peto... Este material, repintado ou non, pode ter unha segunda vida útil enormemente produtiva para o apicultor.

Para que os cazaenxames funcionen correctamente é fundamental que conteñan algúns cadros de cera vella (4-5 chegarán), rescatados de entre os que se destinan a fundir. Débense evitar os que garden restos de pole por ser especialmente atractivos para as bolboretas da couza.

Estas trampas situaranse en lugares sombreados nos arredores do apiario, afastadas varias decenas de metros das colonias de produción. En lugar de poñelas no chan procurarase penduralas dalgunha árbore elevadas a máis dun metro, para satisfacer deste xeito a preferencia das abellas polas alturas e evitar ademais a entrada de ratos.

Recoméndase deixalas preparadas coa suficiente antelación á enxamía, sobre dúas semanas antes.



Os cazaenxames situaranse nos arredores das alvarizas, separados das colonias de produción

Ademais, pode potenciarse a súa actividade perfumando periodicamente o interior con algún atraente como herbas abelleiras da localidade, sprays e unguentos comerciais ou incluso feromonas reais ou de Nassenov sintetizadas. Con todo, as ceras vellas por si mesmas presentarán o suficiente atractivo para atraer a maioría das exploradoras buscadoras de vivenda.

Comprobar que existe fluxo de entrada e saída de obreiras ao inspeccionar o interior destas trampas é bo sinal de funcionamento, pois indica que as abellas saben delas e que as usarán chegado o momento.

A marcha dos enxames que saen dunha mesma alvariza parece seguir unha especie de itinerario preestablecido. As abellas na súa migración adoitan elixir un camiño moi similar ao que xa tomaron outros enxames precedentes. Incluso se repiten frecuentemente os lugares das primeiras paradas de reunión para formar a piña. A modo de exemplo, nunha das nosas alvarizas temos recollido, no prazo de dúas semanas, ata catro enxames na mesma galla dun piñeiro.

Malia non saberse con certeza a razón destas rutas nin destes apeadoiros (feromonas, luz polarizada, variacións térmicas...), é bo que o apicultor os coñeza e os aproveite no seu favor para colocar neles algúns cazaenxames.



Cazaenxames feitos con material reciclado



CAPÍTULO 8

REPRODUCCIÓN CONTROLADA



8.1.- REPRODUCCIÓN CONTROLADA, REPRODUCCIÓN NATURAL

Ao manexar información sobre a reprodución apícola segue a ser habitual atopar o cualificativo de *reproducción artificial* para referirse ao manexo que relaciona o apicultor con esta actividade. Considero que esta asociación de ideas resulta confusa e que ademais crea un importante erro de concepto.

Na realidade non existe tal reprodución artificial, máxime cando se pretende enfrontala a unha reprodución natural. Entendo que tan só hai unha reprodución apícola. Isto é, unha *reproducción natural* que ten as abellas como principais protagonistas, pero que tamén ofrece unha boa parte deste protagonismo ao apicultor.

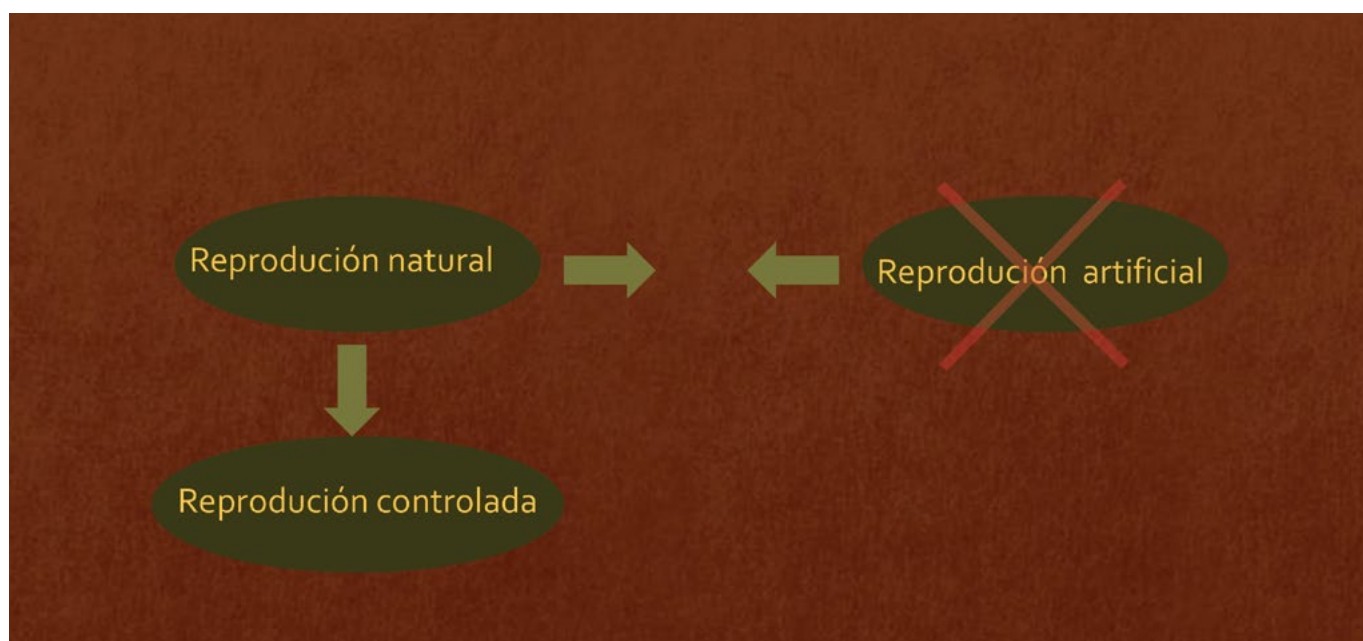
Deste xeito, cando o abelleiro traballa para coñecer e aproveitar os mecanismos da reprodución natural das colonias de abellas, poderíamos considerar que está exercendo un certo control sobre este proceso natural, e falaríamos entón de *reproducción controlada*, non artificial.

Non é artificial pois non é o humano quen a realiza. Sempre son as abellas, aínda que certamente sexa coa orientación, o coprotagonismo e o control por parte do apicultor. A man humana intervéñ unicamente para inducir e canalizar os resultados que suceden naturalmente.

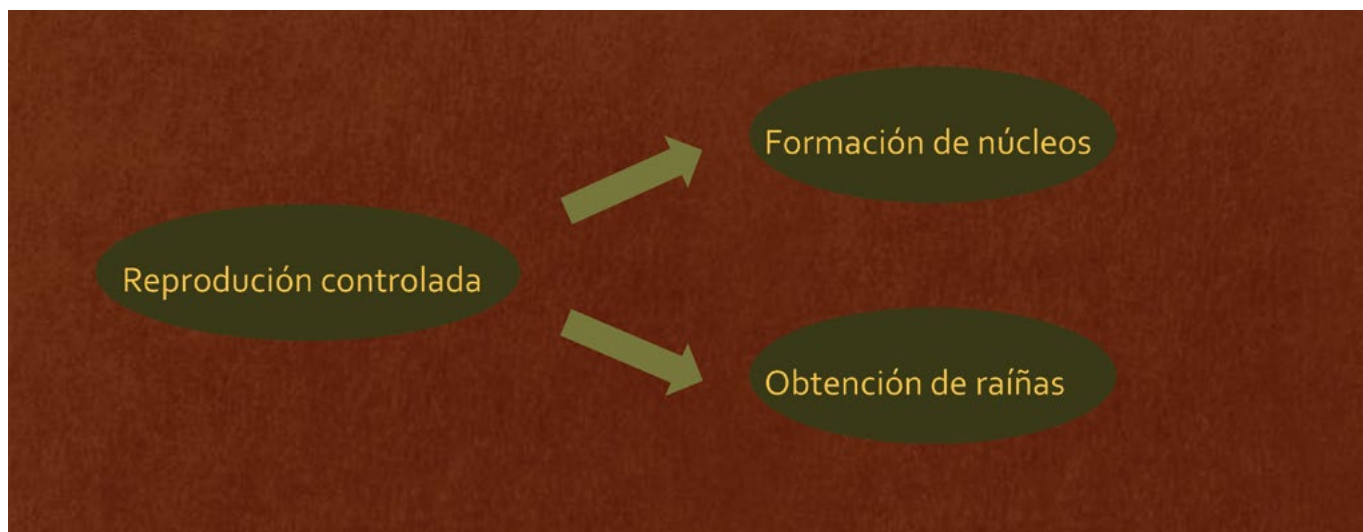


O protagonismo do apicultor na reprodución debe ir máis aló de apañar enxames naturais

Para aplicar a esencia desta filosofía do coprotagonismo na apicultura reprodutiva, é tempo de que o apicultor abandone unha actitude tradicionalmente pasiva, que unicamente parece habilitalo para partir colonias e apañar enxames naturais, e pase a exercer un rol moito máis activo, de acordo cos novos requirimentos dos apiarios. Existen suficientes coñecementos técnicos como para controlar satisfactoriamente a reprodución natural das abellas e facela coincidir cos obxectivos do abelleiro.



A reprodución controlada supón a intervención do apicultor na reprodución natural



A creación de colonias mediante a reprodución controlada divídese en dúas fases: formación de núcleos e obtención de raíñas

O correcto uso da reprodución controlada outorga ao abelleiro a capacidade de abrir portas que non se deben deixar atrancadas. Permite reducir perdas de poboación ao utilizar excedentes de abellas que en primavera orixinan febre da enxamía, posibilita mellorar as características da poboación ao contar con colonias previamente seleccionadas, consegue diversificar as producións ao poñer á venda núcleos de calidade, xera reservas de mestras para substitucións programadas...

Ademais, no actual contexto de grandes mortalidades invernaís, incidencia de pragas, cambio climático, presenza de enfermidades e azoute de depredadores varios sobre as nosas abellas, faise imprescindible o dominio das técnicas reprodutivas básicas para dar

unha resposta áxil á urxente necesidade de repoñer baixas seguindo criterios de calidade biolóxica e xenética.

UNHA COLONIA, DOUS COMPOÑENTES

A pesar de que poidan existir outros obxectivos paralelos, o principal propósito da reprodución apícola é o de crear unha nova colonia cunha nai de calidade á fronte. Tanto por razóns didácticas como de manexo apícola imos separar todas as operacións necesarias para crear esta nova colonia en dous procesos ben diferenciados. Por unha banda, estudaremos os principais métodos que se utilizan para obter as raíñas e, por outra banda, describiremos as técnicas máis recomendables para formar o resto da colonia, que denominaremos *núcleo* [ver capítulo 9.1].



Ámbito da reprodución apícola controlada

Dentro da formación destes núcleos atenderemos tanto aos núcleos sobre cadros como aos espidos, tamén coñecidos como *paquetes de abellas*. No referente á obtención de raíñas comezaremos explorando as

posibilidades que nos ofrece a enxamía natural para aproveitar os mellores mestreiros, e logo describiremos os principais métodos de cría de mestras que actualmente están en uso.

8.2.- VANTAXES DE CRIAR

As abellas son perfectamente capaces de producir e proporcionar mestras sen que o apicultor apenas interveña. Abonda con reunir un grupo de nutrices orfas nunha colmea e proporcionarlles larvas novas para obter un puñado de virxes nun par de semanas.

Mais a pesar destes confortables resultados, seguen existindo criadores empeñados en realizar un laborioso e coitado traballo de selección e crianza de mestras. Por que o fan?

Obviamente, a resposta relaciónase coa obtención dalgún tipo de contrapartida que lles compensa sobradamente o esforzo. Estas vantaxes que se obteñen ao criar raíñas resúmense nunha mellora xenética, nunha mellora biolóxica e, sobre todo, na posibilidade de axustar unha determinada cantidade de virxes producidas nun calendario preestablecido.



As vantaxes obtidas coa cría de mestras xustifica a existencia de criadores

Mellora xenética

A abella nai é como o corazón da colonia, pois transmite caracteres xenéticos que poden chegar a supoñer ata o 30-40 % das variables que actúan sobre a colleita de mel.

O criador pode marcar os lindes entre os que se moverán estes caracteres que se procuran aplicando programas de mellora que seleccionen estirpes sobresaíntes e limiten a aparición dos trazos indesexables, que irremediabilmente aflorarán se non intervén positivamente.

Mellora biolóxica

Ademais da mellora xenética, a intervención do criador tamén debe buscar a mellora biolóxica das nais.

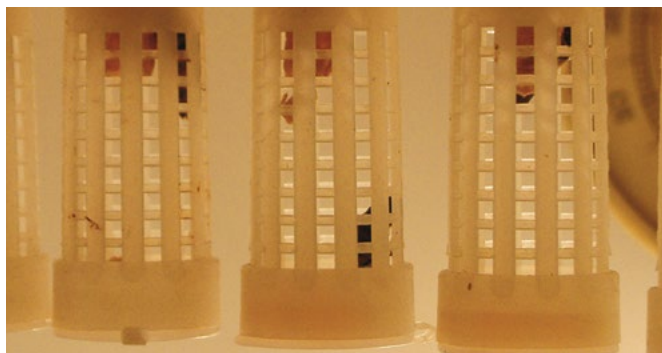
Unha colonia que críe raíñas por propia determinación pode coincidir que casualmente reúna unhas óptimas circunstancias para esa función e que resulte ser unha criadora inmellorable. É unha circunstancia pouco habitual pero posible. Así e todo, tamén pode suceder que os requisitos necesarios para a crianza sexan deficientes e resulte unha criadora mediocre; cousa que adoita ser bastante máis frecuente. Consecuentemente, a calidade das mestras obtidas nese contexto sempre dependerá do azar.

Pola contra, unha colonia organizada polo criador contará constantemente coas mellores condicións. A idade das larvas, a cantidade e calidade do alimento, a presenza de nutrices, a temperatura, a densidade de poboación... son factores que se manterán en niveis correctos para garantir unha mínima calidade biolóxica.

Cantas e cando se precisen

Outro factor que xustifica a existencia do traballo extra que asume o criador é a posibilidade de dispoñer de virxes de calidade no momento e na cantidade que interese.

Para deseñar programas de reprodución e substitución de nais é preciso planificar que cantidade delas son necesarias en cada data concreta; requirimento que só pode ser atendido mediante a crianza controlada.



Dispoñer de virxes de calidade no momento e na cantidade que interese é a principal vantaxe da cría de mestras

8.3.- AS NAIS NON SON TODAS IGUAIS

Xa explicamos que o manexo que se vai desenvolver na multiplicación controlada debe imitar, no posible, a reprodución natural das abellas. Para conseguilo convén axudar e potenciar todo o que haxa de instintivo no comportamento reprodutivo da colonia.

Pero para facelo é esencial coñecer as bases biolóxicas que determinan o nacemento dos distintos tipos de raíñas, xa que eses mesmos fundamentos son os que marcan as regras de funcionamento dos diferentes métodos de cría de mestras que se describirán máis adiante.

Atendendo á orixe do seu nacemento, calquera abella nai pertencerá forzosamente a algún destes tres tipos:

- Raíñas de enxamía
- Raíñas de substitución
- Raíñas de salvamento

A tal nai, tal criadora

As circunstancias específicas que conducen a unha colonia a producir un tipo concreto de raíña, de entre os tres posibles, deben ser ben coñecidas polo criador, xa que terá que imitalas para poñer en funcionamento algún dos tres tipos de colonias criadoras que se utilizan na cría de mestras [ver capítulo 11.2].

RAÍÑAS DE ENXAMÍA

As raíñas de enxamía son as que nacen por causa da reprodución natural. Cando a colonia entra en febre de enxamía constrúe, por previsión, un número de mestreiros moi superior ao de virxes que necesita. Na nosa *Apis mellifera iberiensis* este número de realeiras varía entre cinco e cincuenta, ou incluso máis, dependendo de se a estirpe concreta é pouco ou moi enxameadora. O máis habitual é atopar 12-25 mestreiros en cada colonia que enxamea.



Os ocos nos panais son lugares propicios para a aparición dos mestreiros de enxamía

Estas realeiras de enxamía adoitan situarse na periferia do niño, nos cadros máis afastados, malia que tamén poden presentarse, máis raramente, na parte central. Dentro dos panais é frecuente descubrirlas nas separacións laterais e inferiores existentes entre o favo e o bastidor do cadro e tamén nos ocos ou fendas que poida haber na cera. A maioría delas presentan unha forma coincidente coa dun clásico mestreiro estándar. Isto é, alongadas, cun grosor correcto e ben proporcionadas.

Cando a colonia as produce en abundancia, é común atopar grupos de dous ou incluso tres ou máis construídas xuntas, compartindo os tabiques de cera que as dividen.

As mestras de enxamía aparecen na primavera e primeira parte do verán, cando a abundancia de abellas e recursos naturais son máis evidentes. A colonia programa o seu nacemento con moita antelación. Primeiro, mentres a poboación aumenta co inicio da fábrica de abellas, constrúense as primeiras celas reais polos bordos dos panais. Logo, xa desatada a febre de enxamía, a nai ovoposita nestas celas para convertelas en mestreiros. Por último, as larvas reais aliméntanse con abundante xelea e aténdense con esmero ata o nacemento ou ata que se decide a súa eliminación.



Mestreiros de enxamía na típica posición de fondo de panal

Calidades da nai

Cando se fala da calidade dunha abella nai convén especificar a que tipo de calidade nos estamos a referir.

Podemos ter unicamente en conta as condicións biolóxicas, e entón haberá que considerar a alimentación e os coidados previos que recibiu antes da metamorfose, o tamaño e peso corporal, o volume útil da espermateca, o número de ovariolas...

Pero tamén podemos considerar as circunstancias xenéticas. Neste caso, a calidade virá marcada polo tipo de caracteres fenotípicos que transmite á colonia: hixiene, produción, vigor, mansedume..., e sobre todo pola herdabilidade deses trazos na descendencia.

Estes dous tipos de calidade, biolóxica e xenética, non teñen por que coincidir. Unha nai pode resultar de excelente calidade biolóxica e pésima calidade xenética e viceversa. A misión do criador consiste en conxuntar as dúas calidades nunha mesma mestra, para poder falar de calidade en xeral.

Como consecuencia de toda esta preparación previa, as crías que evolucionan a mestras reciben unha atención inicial altamente satisfactoria e dan lugar a raíñas de gran calidade biolóxica, sempre que a colonia presente un desenvolvemento normal na primavera.

Son bastantes os apicultores que agardan pola aparición dos mestreiros de enxamía para utilizalos na reprodución controlada introducindoos en núcleos orfos. É unha boa práctica sempre que se aprobe a orixe xenética das colonias doantes e se rexeiten as que non cumpran os criterios mínimos de selección.

De facer o contrario, e aproveitar indiscriminadamente todos os mestreiros que se atopan sen desenvolver ningún tipo de escolla xenética, existe o perigo de incrementar os valores negativos no gando; especialmente os relacionados con altos índices de enxamía, ao estar fixando precisamente os alelos que a provocan.



A calidade dunha nai mídese tendo en conta a bioloxía e a xenética

Dentro dos distintos tipos de colonias criadoras de mestras [ver capítulo 11.2], as criadoras con nai organízanse para emular a produción de raíñas de enxamía recreando os principais factores que desencadean a febre (nai en apoxeo de posta, limitación do espazo, acumulación de nutrices, alimentación abundante...). Deste xeito créase na colonia unha predisposición favorable a que xurdan este tipo de realeiras en concreto.

RAÍÑAS DE SUBSTITUCIÓN

As raíñas de substitución (*supersedure* en inglés) xorden na colonia cando as obreiras detectan que a nai presente non desenvolve plenamente as súas funcións sociais. Sucede no caso dunha mestra vella, esgotada, lesionada, insuficientemente fecundada, enferma, coa espermateca case baleira, pouco produtora de feromona, de xenética deficiente...

Nestas circunstancias é relativamente frecuente que a colonia non conte con abundancia de recursos (principalmente de poboación) e presente ademais un vigor débil ou mediano. Para sobrevivir con éxito concentrará toda a forza e medios de que dispoña para criar un número moi reducido de mestreiros destinados a substituír a antiga mestra por outra capaz de satisfacer as expectativas do grupo.

O normal é que aparezan 1-5 mestreiros de gran tamaño. Case poden definirse como supermestreiros por ser especialmente longos, grosos e estar repletos de xelea real. Con tanta abundancia concentrada nunhas poucas realeiras a colonia deixa claro que deposita nelas toda

a esperanza e ilusión para superar airosa o inminente cambio de nai.

As raíñas fillas deste tipo de mestras son as únicas que, excepcionalmente, poden cohabitar uns días con súas nais dentro da mesma colmea. A mestra vella é totalmente ignorada pola colonia ata que a nova se aparea e comeza a poñer, e aquela desaparece despois. O grupo permite a coexistencia de nai e filla para garantir a máxima seguridade no recambio.

A pesar de que as raíñas de substitución xorden en calquera momento no que as obreiras detectan unha

Nin ouro o que reloce nin prata o que non brilla

Obviamente, as nais recambiadas mediante substitución natural sempre presentan algún tipo de deficiencia, xa sexa por ser vellas, ter déficit de posta, estar enfermas ou calquera outra circunstancia non admitida polas abellas. Non obstante, nalgunhas ocasións, as colonias tamén substitúen mestras novas aparentemente sas e con boa posta.

É evidente que máis aló do que o abelleiro poida observar está o que as propias obreiras captan. Así pode suceder que unha mestra nova e cun padrón de posta correcto non sexa quen de emitir suficientes feromonas ou que un virus determinado estea afectando invisiblemente o seu comportamento.

No extremo contrario tamén poden desconcertar ao apicultor as mestras que non son substituídas malia que a cría apareza dispersa e irregular. Cousa que pode explicarse por un exacerbado instinto de limpeza ou polos primeiros síntomas dalgunha enfermidade da cría.

A cantidade de poboación que teña a colonia tamén inflúe directamente na substitución da nai. Unha mestra deficiente pode sobrevivir se é capaz de repartir suficiente feromona entre unha poboación pequena, mentres que outra sa e vigorosa pode ser cambiada debido a que esa feromona real non chegue a todas as compoñentes dunha colonia superpoboadas.



Realeira de substitución

grave deficiencia en súa nai, o máis habitual é que a maior casuística se concentre en pleno verán, ao rematar a época de fábrica de abellas e xusto cando as nais declinan o máximo poder de posta. Máis tarde, case terminando o estío, volve incrementarse a aparición destas raíñas como consecuencia dos típicos fallos de ovoposición de finais de verán; derivados de fecundacións incompletas por meteoroloxía adversa, exceso de calor ou machos con pouca carga seminal.

A calidade biolóxica das raíñas de substitución considérase maioritariamente boa ou cando menos aceptable, ao ter en conta os especiais coidados que reciben das obreiras durante a crianza. Ademais, ao non producirse orfandade, as abellas non padecen o típico estrés de sentirse sen mestra, e as tarefas e os comportamentos usuais da colonia seguen cumpríndose ininterrompidamente.

Tanto estas mestras como as de enxamía aparecen despois dun período de preparación dos nacementos similar ao

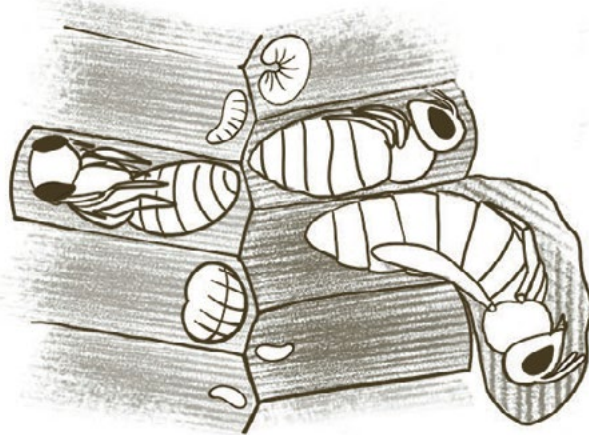
de xestación nos vivíparos. Toda a colonia, incluída a nai anterior, programa anticipadamente a súa produción e concéntrase en dar unha boa atención inicial ás larvas reais. É importante destacar que existe todo un traballo previo.

Estes mecanismos biolóxicos que se activan para que xurdan mestras de substitución son os que precisamente se intentan reproducir na maioría de colonias criadoras utilizadas na cría de raíñas. Nestas criadoras recréase un estado de semiorfandade, cunha nai que está presente pero da que as obreiras non chegan a percibir a súa plenitude vital, facéndose idea de que necesita unha renovación. No caso de aproveitar estas sinerxías é doado criar varias series de virxes que serán esplendidamente atendidas por unha colonia centrada en dotarse da mellor mestra que poidan criar, para substituír á que nese momento teñen e que consideran deficiente [ver capítulo 11.2].

Cando interese seleccionar o carácter de baixa tendencia á enxamía é importante prestar atención aos pés de cría con máis recorrencia a este tipo de produción de nais no historial familiar. A tendencia a producir raíñas de substitución como método prioritario para o recambio de nais relaciónase cunha baixa tendencia á enxamía. De feito, as estirpes moi enxameadoras apenas producen raíñas de substitución, ao cambiar maioritariamente as nais utilizando raíñas de enxamía.

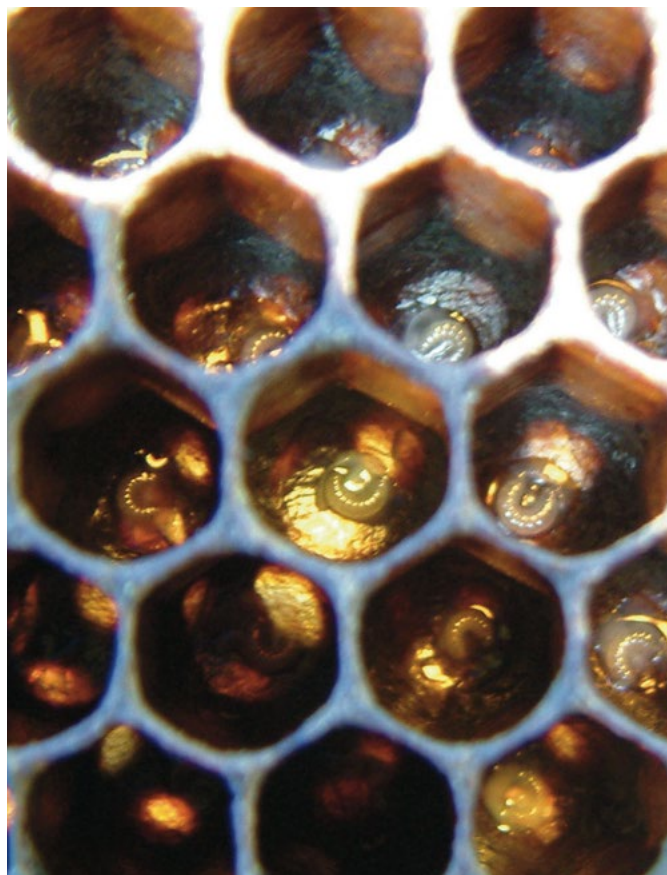
RAÍÑAS DE SALVAMENTO

Tamén chamadas *raíñas de urxencia* ou *de emerxencia*. A colonia críaas cando a nai desaparece repentinamente.



A típica forma en gancho dos mestreiros de salvamento débese a que parten de celas de obreira

Esta orfandade súbita pode estar causada por circunstancias moi diversas, como un erro de manexo por parte do apicultor, contacto con produtos tóxicos, formación dun núcleo orfo...



Para producir raíñas de salvamento a colonia escolle larvas de obreira de calquera idade

Entre unha e seis horas despois da falta da nai todas as abellas compoñentes da colonia son conscientes da nova situación de orfandade. A partir dese momento instáurase un estado de intranquilidade que xera agresividade e desorganiza as funcións internas e o comportamento normal. Este desacougo non desaparecerá por completo ata que unha nova raíña apareza e se fecunde.

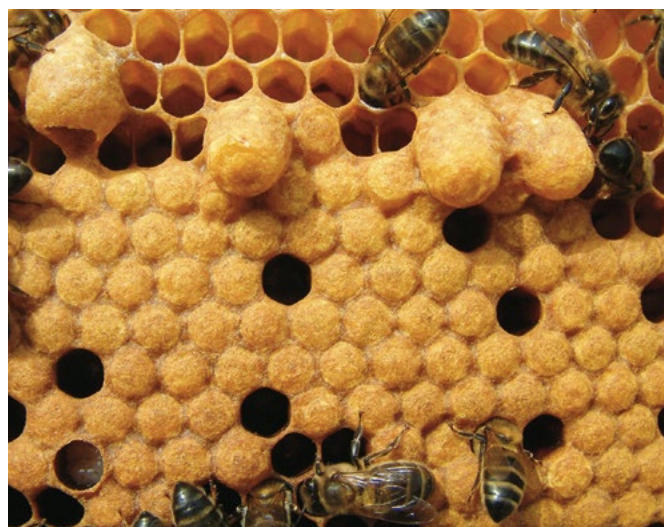
Como salvamento ou solución de emerxencia a esta orfandade a colonia elixirá rapidamente algunhas larvas novas de obreira, sen atender especialmente á súa idade, e alimentaraas con nutrimento real para cambiarlles radicalmente o destino e transformalas en raíñas. Excepcionalmente, estas realeiras de salvamento tamén se poden construír a partir de ovos de obreira, principalmente en favos de primeiro uso.

En canto que nos dous casos anteriores (enxamía e substitución) o proceso de renovación das nais é bastante lento e tanto a idade das crías empregadas como a atención inicial que reciben adoita ser totalmente satisfactoria, neste tipo de situacións de salvamento o recambio de mestra é moi brusco, sen oportunidade para que se dea unha axeitada atención temperá ás larvas.

Esta é a principal diferenza cando se fai unha comparativa entre os tres tipos de raíñas. As de salvamento prodúcense sen programación previa (desatendidas), partindo de celiñas de obreira e empregando larvas de idade indeterminada, que non estaban destinadas dende o principio a ser nais. Estes tres factores diferenciais, se non son convenientemente controlados polo criador, poden determinar que as mestras deste tipo resulten as de peor calidade biolóxica.

Lamentablemente, ao ser o tipo de raíñas máis doadas de incentivar, son tamén as que máis abundan cando se crean novas colonias por partición, que segue a ser o método de multiplicación máis utilizado. En consecuencia faise indispensable que o abelleiro se implique en mellorar a preparación destes mestreiros se quere evitar raíñas mediocres.

O tamaño e a cantidade dos mestreiros de salvamento dependen moito da fortaleza e composición da colonia que os produza. En colonias potentes e ben organizadas poden chegar a sumar máis dunha vintena e presentar un tamaño e proporcións normais; pero se a colonia é feble ou está desorganizada, as realeiras acostuman ser bastante cativas e o seu número raramente reborda as dez unidades.



Mestreiros de salvamento

Para os apuros non hai idade

Diante dunha orfandade repentina, se o criador non intervén para modificalo, a colonia reaccionará producindo enseguida mestreiros a partir de larvas de obreiras de calquera idade. Para nada terá en conta que as nais que nazen serán mellores canta menor idade teña a cría escollida.

As obreiras raramente modificarán as celas que conteñen ovos para convertelas en realeiras. Optarán maioritariamente por alimentar larvas, por ser o que máis intensamente demanda o seu instinto de salvamento.

Atenderán igual a unha larva neutra de doce horas de idade que a outra de setenta e dúas horas, que

xa pasou moitas horas alimentada como femia infértil e que está limitando a posibilidade de evolucionar de obreira a raíña.

Neste contexto pode suceder que as virxes que nazen primeiro, procedentes de larvas máis vellas, sexan de corpo máis pequeno e con peor calidade biolóxica. Incluso poden orixinarse formas intermedias entre obreiras e raíñas, denominadas *pseudoraíñas*. Ademais, en moitas ocasións estas virxes que nacen primeiro son xustamente as que matan a súas irmás pendentes de nacer nas realeiras, que presuntamente son de mellor calidade biolóxica por proceder de larvas máis novas.



O concepto de cría e de raíñas naceu ao observar que as colonias orfas crían virxes a partir de larvas de obreira

A localización dos mestreiros nos panais do niño está directamente relacionada coa posición que ocupaban as larvas no momento da orfandade, pois elaboraranse a partir delas. Buscando as mellores condicións de calor e humidade, as obreiras situaranos o máis ao centro que poidan, sempre dentro da zona con máis densidade de poboación.

A época de creación deste tipo de mestras non está subordinada á evolución da tempada apícola. Unicamente depende do momento en que se orixina a orfandade. Pode darse en calquera período do ano, incluso fóra da tempada de abázcáros. O xurdimento de raíñas de salvamento só está condicionada pola existencia de larvas na colonia.

Imitar as condicións que propician a produción destas nais, creando orfandade para obter raíñas de

salvamento, é a técnica na que se apoia o funcionamento das colonias criadoras de raíñas máis simples [ver capítulo 11.2]. De feito, o propio concepto de *cría de raíñas* naceu da observación e confirmación por parte dos nosos predecesores de que unha colonia orfa cría virxes partindo de larvas de obreira. A finais do século XVIII foron o teólogo e apicultor alemán Adam Gottlob Schirach e o notable naturalista suízo cego, François Huber, os primeiros en divulgar este descubrimento que abriu un enorme abano de posibilidades dentro do manexo reproductivo apícola.

DIFERENCIANDO RAÍÑAS

Nunha colonia en proceso de renovación da nai case sempre se pode distinguir o tipo de raíña que está a criar ao examinar o número de mestreiros presentes e a posición que estes ocupan nos panais, segundo figura no cadro adxunto.

TIPOS DE NAIS	ENXAMÍA	SUBSTITUCIÓN	SALVAMENTO
			
CAUSA	Reproducción natural	Mestra deficiente	Orfandade repentina
ÉPOCA	Primavera	Primavera - verán	Calquera
Nº MESTREIROS	Abondoso (15-30)	Moi escaso (1-5)	Variable segundo vigor (10-20)
SITUACIÓN DO MESTREIRO NO CADRO	En fendas e na periferia	Centrais	Buscando calor sobre cría aberta. Máis centrais canto menos poboación
CELA ORIXINAL	Cela real	Cela real	Cela de obreira
PREPARATIVOS	Preparación previa	Preparación previa	Sen preparación previa polas abellas. Poden ser preparadas polo criador

Diferenzas na orixe de cada tipo de nai

A mellor mestra

É habitual discriminar as mestras de salvamento, dar por sentada a súa mala calidade biolóxica e supoñer que as de enxamía ou substitución sempre serán boas, independentemente do tipo de coidados recibidos durante o seu desenvolvemento.

Este argumento pode ter unha certa base de razón cando as raíñas de salvamento son desatendidas polo abelleiro. Porén, a cousa non sempre é tan sinxela.

Cómpre lembrar que o que realmente marca a calidade biolóxica dunha mestra é o tipo de atención inicial recibido durante as primeiras horas de vida larval, tras a eclosión do ovo. Ser larva de curta idade e recibir a xelea branca elaborada para raíñas, con alto contido en secreción mandibular, é o verdadeiramente importante neste asunto.

Outros factores como o tamaño orixinal da cela tamén son determinantes, pero sempre en menor proporción que esta atención temperá prestada á cría e asumida integralmente por toda a colonia.

De feito, en criadoras semiorfas [ver capítulo 11.2] é frecuente observar na alza, á que a nai non pode acceder ao estar separada por un excluidor, espléndidos mestreiros nos cales as propias obreiras depositan a cría. Tecnicamente estas realeiras non poden clasificarse de enxamía ou de substitución, por ser máis similares ás de salvamento nas que a nai non desova.

Así e todo, hai que considerar que a planificación previa non ten por que estar unicamente protagonizada pola colonia de abellas. O propio criador tamén pode provocala e controlala

organizando convenientemente os preparativos necesarios (cantidade de poboación, alimento, nutrices...) coa suficiente antelación. Con tal de asegurar estes preparativos pódense criar raíñas de calquera dos tres tipos coa seguridade de obter calidade.

Así, pódese dicir que a mellor mestra é a que a colonia e o apicultor preparan conxuntamente, con tempo suficiente e empregando abundancia de medios. No fondo, as tres diferentes motivacións que teñen as abellas para producir raíñas (enxamía, substitución e salvamento) poden sintetizarse nunha mesma necesidade esencial: dispoñer da mellor nai posible mobilizando todos os recursos da colonia. E nese escenario sempre hai lugar preferente reservado para o criador.



A mellor mestra é a que a colonia e o apicultor preparan conxuntamente

8.4.- CALENDARIOS NA PRODUCCIÓN DE MESTRAS

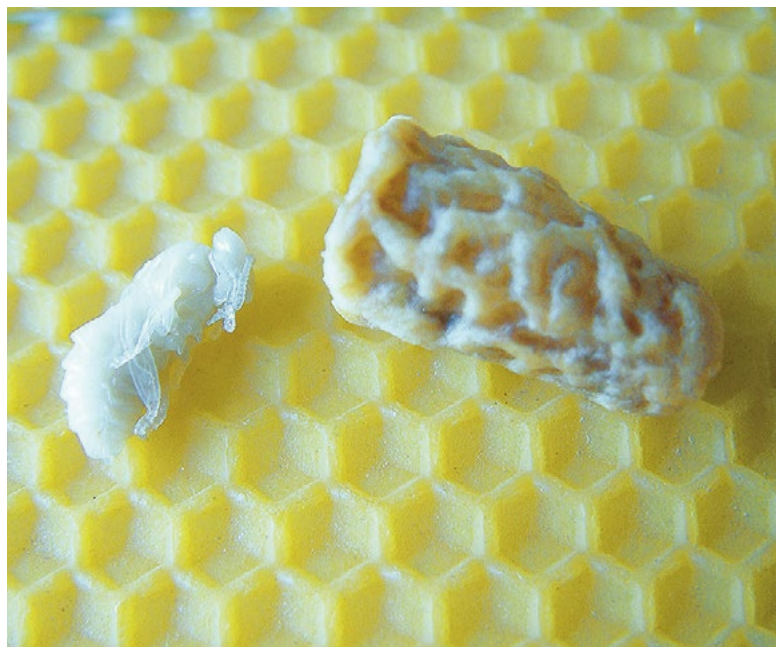
Durante o proceso de crianza de mestras fanse necesarias referencias precisas dos tempos de actuación. Especialmente no que se relaciona coa metamorfose do insecto e coa posterior comprobación da fertilidade.

CALENDARIO DE NACEMENTO DA RAÍÑA

Para executar as diversas técnicas de crianza de raíñas que se explicarán nos seguintes capítulos, o máis común é partir de larvas neutras de obreira con vinte e catro horas de vida, e desbotar o uso de ovos. Este proceder obriga a cambiar as referencias temporais do calendario convencional de dezaseis días utilizado para controlar o nacemento das virxes, que se acurta e pasa a ser de doce días.

Calendario convencional de dezaseis días

Ao tomar como referencia o calendario tradicional, a abella mestra tarda en nacer unha media de dezaseis días dende a ovoposición da nai.



Durante a primeira etapa da ninfose deben evitarse golpes e temperaturas extremas nos mestreiros



O décimo cuarto día despois da posta do ovo a ninfa está case madura

Despois de tres días de duración do ovo e 5,5-6 días de etapa larval, as obreiras operculan o mestreiro ao completarse 8,5-9 días do proceso de cría [ver capítulo 1.2].

Sempre que se faga cría de mestras é recomendable resgardar estes mestreiros recentemente selados cunhas gaiolas adaptadas a eles, chamadas *protectores*. Algúns criadores demoran esta operación ata o mesmo momento de retirar as realeiras para o seu uso, pero a precaución aconsella facelo anticipadamente, no decurso das horas que seguen ao operculado.

A principal finalidade do engaiolamento é evitar a destrución das realeiras por parte dalgunha virxe que naza anticipadamente ou que se cría agochada á vista do apicultor. Ademais, a colocación de gaiolas tamén impide a construción de favos extras sobre as paredes dos mestreiros, provocada por posibles excesos nutricionais, o que dificultaría o manexo posterior.

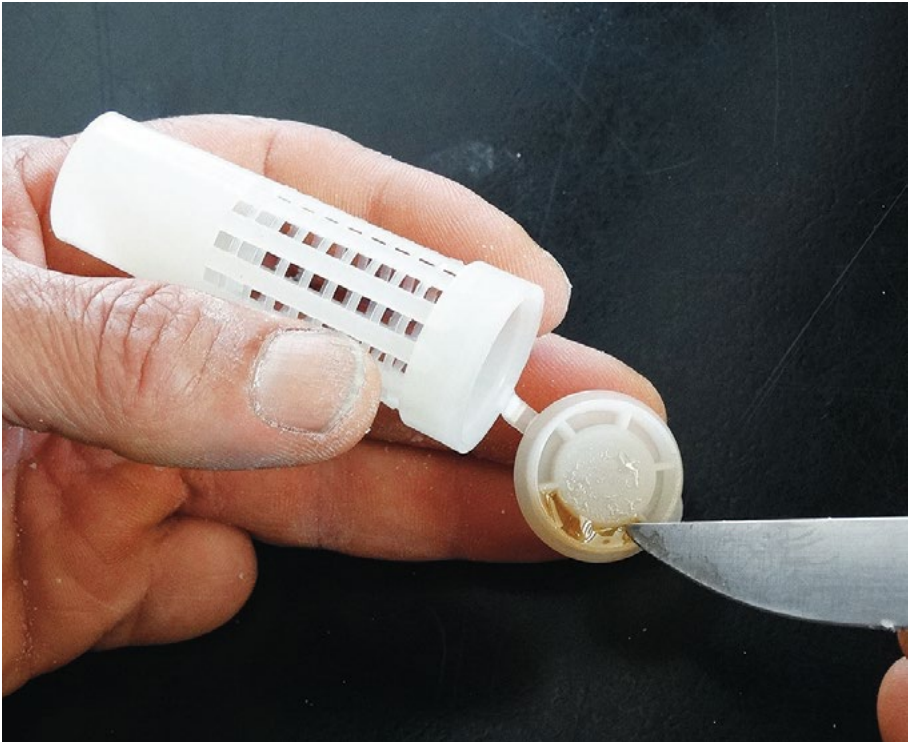
A data de selado dos mestreiros debe ser convenientemente considerada polo criador, xa que normalmente implica luz verde á saída do enxame por parte da colonia.

Poucas horas despois da operculación comeza a ninfose. Esta etapa inaugúrase cunha época especialmente crítica para a pupa, pois esta forma un casullo que queda pendurado

dunhas poucas sedas no interior do mestreiro. Neste período debe evitarse que as realeiras sufran traumas ou temperaturas extremas que provoquen malformacións conxénitas no corpo da raíña, principalmente nas ás e nas extremidades.

Dous días antes do nacemento, o décimo cuarto dende a posta do ovo, a metamorfose da ninfa está practicamente completada e a virxe xa ten o corpo formado. A época crítica remata e a realeira considérase suficientemente madura para utilizarse nos habituais traballos do manexo reprodutivo: transporte, introdución, enxerto...

Se se prefire empregar virxes en lugar de realeiras, haberá que



Os protectores deben de cargarse cunha pequena cantidade de alimento e auga

DÍA	ACONTECEMENTO
0	Posta dun ovo fecundado na celiña
3	Eclosión do ovo. Aparición da larva
4	Larva de 24 horas • Uso de larva neutra para cría de raíñas
9	Fin da etapa larval. Operculado da realeira • Perigo de saída do enxame
10	Fiado do casullo • Inicio época crítica
14	Metamorfose case completada • Fin da época crítica: pódense manipular os mestreiros xa maduros • Protexer mestreiros para previr as matanzas de virxes
16	Nacemento da raíña
45	Remate do celo • Controlar a posta

Calendario de nacemento dunha raíña aos dezaseis días, partindo do ovo

agardar ata o día dezaseis a que nazan. Para que estas raíñas novas non padezan estrés alimenticio por estar pechadas hai que ter a precaución de encher parcialmente o comedero que os protectores de realeiras incorporan no seu interior. Unha pequena pinga de mel abondará.

Usarase sempre mel con plena garantía sanitaria; preferiblemente cristalizado, para reducir a viscosidade e que a virxe non se enzoufe. Tamén é aconsellable incorporar no comedero un par de gotiñas de auga nun apartado diferente ao do mel, sobre todo cando se prevea que a abella vai permanecer varios días pechada.

Calendario de doce días na reprodución controlada

O calendario de dezaseis días antes explicado recolle o proceso biolóxico completo do desenvolvemento da

raíña, de ovo a imago. Non obstante, nos métodos usuais de reprodución controlada o punto de partida non se establece no ovo, senón na larva neutra, o que obriga a establecer un calendario de doce días.

A redución de catro días explícase cos tres que tarda o ovo en eclosionar máis as primeiras vinte e catro horas de evolución larval ata chegar a larva neutra utilizable [ver capítulo 1.2].

Esta é a razón pola que os criadores consideramos que o tempo de nacemento dunha raíña son doce días (D + 12) en lugar dos dezaseis que bioloxicamente transcurren. Outros días clave no calendario do criador son o de comezo da cría (D), o de operculado da realeira (D + 5) e o de fin da época crítica (D + 10).

Débese ter en conta que todas estas datas sempre son estimativas e que haberá atrasos de horas ou días se o mestreiro está nun contorno máis frío do habitual ou que terán lugar nacementos antes do esperado no caso de escoller larvas de máis de vinte e catro horas.

DÍA	CRÍA DE MESTRAS	ACONTECEMENTO
0		Posta dun ovo fecundado na celiña
3		Eclosión do ovo. Aparición da larva
4	D	Larva de 24 horas • Uso de larva neutra para cría de raíñas
9	D + 5	Fin da etapa larval. Operculado da realeira • Perigo de saída do enxame
10	D + 6	Fiado do casullo • Inicio época crítica
14	D + 10	Metamorfose case completada • Fin da época crítica: pódense manipular os mestreiros xa maduros • Protexer mestreiros para previr as matanzas de virxes
16	D + 12	Nacemento da raíña
45	D + 40/45	Remate do celo • Controlar a posta

Calendario de nacemento dunha raíña adaptado a doce días, partindo da larva neutra

CALENDARIO DE CONTROL DA POSTA

A reprodución controlada non remata coa obtención de virxes. Atender ao inicio da posta tras o apareamento é outro dos procesos claves.



Tras o apareamento dunha raíña é fundamental controlar o inicio da posta

Recomendo que esta comprobación da posta se realice sobre cría operculada mellor que sobre ovo, distinguindo ademais se a cría é de obreira ou de macho. Deste modo verificarase rapidamente se a fecundación foi correcta ou se, pola contra, fallou e provocou que a mestra se convertese en abazcareira.

Cando unicamente se inspeccionan os ovos é moito menos seguro determinar se van dar lugar a obreiras ou a abáboros, sobre todo para os abelleiros con menos experiencia en distinguir a posta abazcareira cando está en etapa de ovo.

Para axudar a facer este control da posta acompáñase un cadro coa duración estimada de cada un dos procesos que a anteceden: maduración sexual, celo ata o apareamento e pleno desenvolvemento dos ovarios. Tamén recolle o tempo que tarda unha mestra en comezar a ovoposición e o momento de aparición da primeira cría de obreira operculada, nove días despois.

Segundo esta información, o tempo mínimo para agardar á aparición dos primeiros ovos dunha mestra que acaba de fecundarse é de sete días, e o máximo é de trinta e sete días. Para encontrar a primeira cría operculada de obreira estes tempos serían de dezaseis e corenta e seis días respectivamente. Debe terse en consideración que as datas son aproximadas, pois están baseadas en estudos feitos sobre razas distintas á *Apis mellifera iberiensis*.

Para ter unha referencia máis próxima ao noso manexo inclúese un segundo cadro con datos do inicio de posta medidos sobre mestras da nosa subespecie. Está feito baseándose nas observacións propias realizadas nos nosos apiarios no decurso da década 2000-2010, no estudo de raíñas menores de vinte e catro horas de idade introducidas en núcleos de fecundación.

Como se pode observar, os tempos mínimos e medios resultaron máis altos que na referencia do cadro anterior, sendo de quince e vinte e cinco días para a aparición dos ovos e de vinte e catro e trinta e catro días para o primeiro operculado da cría.

Duración estimada das etapas previas ao inicio de posta dunha mestra

	Maduración sexual	Celo ata o apareamento	Desenvolvemento dos ovarios	Inicio da posta dende o nacemento	Primeira cría operculada
Duración global de cada etapa	3 a 7 días	2 a 25 días	2 a 5 días		
Tempo mínimo	3 días	2 días	2 días	7 días	16 días
Tempo máximo	7 días	25 días	5 días	37 días	46 días
Tempo medio	5 días	13,5 días	3,5 días	22 días	31 días



Os primeiros ovos das mestras novas adoitan aparecer tres semanas despois do nacemento

Os tempos máximos sinalados orientan o criador sobre os límites nos que debe comprobar o éxito ou fracaso das fecundacións. Estirar estes límites, coa finalidade de ampliar o prazo para agardar por unha posta que non dá chegado, case sempre resulta contraproducente. Frecuentemente teño comprobado que as mestras que máis demoran o apareamento e/ou a posta resultan ser as de máis curto ciclo produtivo, ao ser case sempre substituídas nuns poucos meses ou incluso en semanas.

Cando unha raíña non pon cría de obreira nos prazos sinalados o máis oportuno é eliminala e substituíla por unha nova virxe, e renovar tamén as obreiras de interior. Polo xeral, as nais máis prolíficas son as que menos tardan en fecundarse e en desovar.

Cómpre aclarar que os tempos máximos especificados no cadro que reflicte as observacións sobre *A. m. iberiensis* están intencionadamente limitados pola nosa rutina de manexo, xa que non concedemos á raíña un tempo ilimitado para comezar a ovoposición. Temos por norma dar un prazo máximo de demora en posta de trinta e cinco días dende o nacemento da virxe, e abortar os núcleos nos que non existe posta tras dese prazo. O motivo de facelo é o alto grao de recambio natural de nais que observamos neses casos.

Espera ata o control da posta

Para determinar o momento idóneo no que controlar a primeira posta cómpre ter en conta que dende o nacemento da raíña é prudente deixar transcorrer un mínimo de 2-3 semanas sen turbar o ambiente interior da colonia. Interromper este prazo de seguridade pode resultar mortal para a nova mestra [ver capítulo 14.2].

Pero tampouco debe de prolongarse a incerteza sobre a fecundación máis aló das 4-5 semanas, que resulta un período suficiente para saber se a colonia ten cría ou para intervir previndo que se converta en abazcareira.

En definitiva, un tempo aproximado de catro semanas, intermedio entre os prazos límite antes citados, pode recomendarse como o máis adecuado.

Noutras rexións xeográficas e con razas de abellas distintas á nosa estes tempos de espera poden reducirse case á metade.

Tempo observado ata o inicio da posta en mestras *A. m. iberiensis*

	Inicio da posta dende o nacemento	Primeira cría operculada
Tempo mínimo	15 días	24 días
Tempo máximo (permitido)	35 días	44 días
Tempo medio	25 días	34 días

POSTA ABAZCAREIRA

Nunha colonia pode aparecer posta ababoreira por dous motivos: mestra abazcareira ou obreiras poñedoras.

Mestra abazcareira

Calquera incidencia suficientemente importante durante o proceso de fecundación dunha nova raíña pode dar lugar a unha mestra abazcareira, que nunca chegará a depositar óvulos fértiles e continuará virxe ata a morte da colonia.

Obreiras poñedoras

A prolongada ausencia de mestra nunha familia de abellas causará, máis tarde ou máis cedo, que a súa función ovopositora sexa suplida por un puñado de obreiras poñedoras.

Despois de 3-4 semanas da desaparición dunha raíña non quedará na colonia ningún rastro de feromona real nin de feromona da cría aberta [ver capítulo 1.4]. Como consecuencia, unha parte das obreiras de interior desenvolverán os ovarios que ata ese momento tiñan atrofiados e comezarán a poñer óvulos da mesma maneira que se fosen abellas nais. Estes óvulos nunca chegarán a fecundarse e converterse en ovos, xa que as obreiras carecen de vaxina operativa e de feromonas de atracción para os abázcaros, polo que a súa posta sempre xerará abellas macho.

Nas colonias con obreiras poñedoras é frecuente observar a construción de atípicos mestreiros especialmente estreitos e alongados, que acumulan gran cantidade de xelea real pero dos que unicamente nacerán abáboros; para amoladura dos abelleiros, que ilusamente agardaban a aparición dunha fermosa virxe.



Mestreiros en colonia abazqueira, dos que non nacerán raíñas

Diferenzas apreciables entre un niño con nai e con obreiras poñedoras

Circunstancia do niño	Con nai	Con obreiras poñedoras
Situación habitual dos óvulos/ovos nas celas	No fondo	Nas paredes
Cantidade de óvulos/ovos por cela	Un, excepcionalmente varios	Varios, excepcionalmente un
Extensión da posta	Distribuída por todo o niño	Reducida a unha porción dos favos
Cantidade de pole	Normal	Excesiva
Poboación e organización social	Mantense un mínimo de poboación e organización social	Pouca poboación e gran desorganización interna



CAPÍTULO 9

FORMACIÓN DE NÚCLEOS



9.1.- NÚCLEOS. TIPOS E USOS

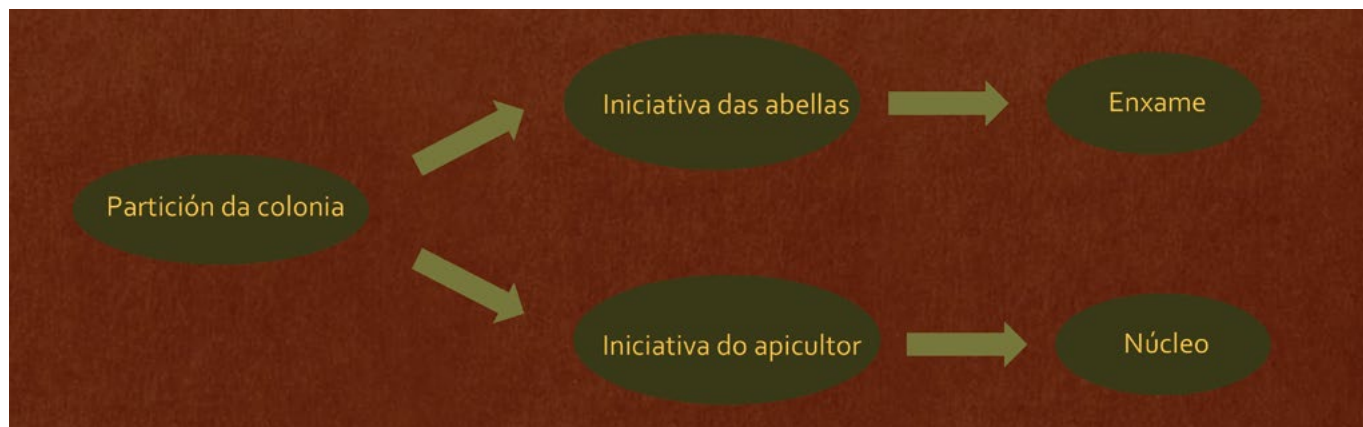
Sabemos que o sistema biolóxico escollido polas abellas para consumir a multiplicación da especie é a partición. Neste capítulo analizaremos como o abelleiro tamén pode servirse de métodos de partición para reproducir e multiplicar as colonias.

Un enxame orixínase cando unha colonia se reproduce por iniciativa propia, facendo unha partición de si mesma [ver capítulo 7.2]. Porén, se a iniciativa desta partición nace do apicultor en lugar de xurdir das abellas, obtense un xerme ou inicio de colonia que denominamos *núcleo*.

TIPOS DE NÚCLEOS

Un núcleo componse dun grupo de obreiras, preferentemente nutrices, que contan cun mínimo de reservas alimenticias e que se organizan para aceptar ou criar unha nova mestra.

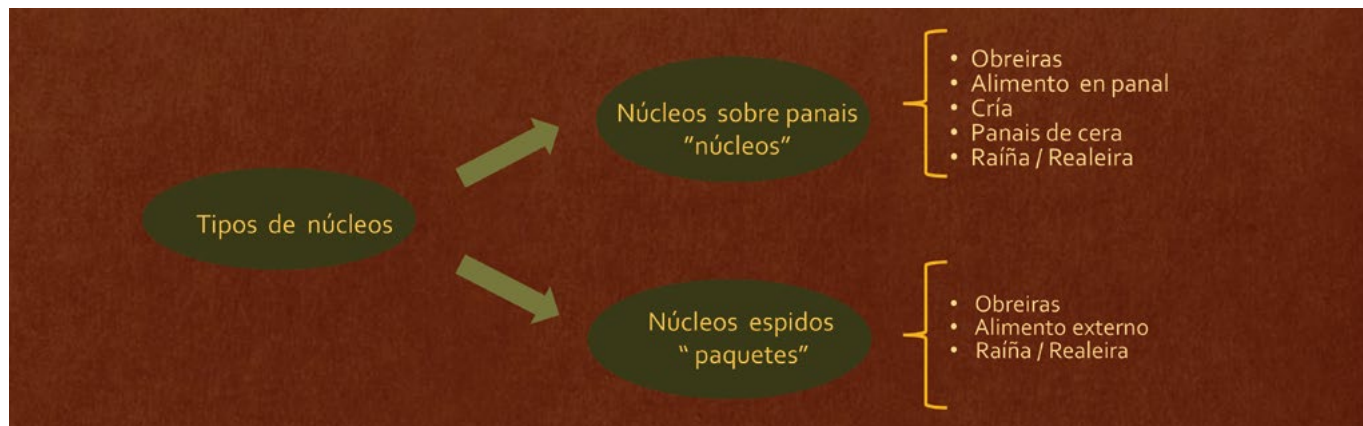
Cando ese grupo de abellas conta con cría e unha estrutura de cera sobre a que congregarse denomínase *núcleo sobre panais* ou *núcleo sobre cadros*, malia que no argot técnico coñécese como *núcleo*, a secas.



Segundo quen asuma a iniciativa da partición orixinarase un enxame ou un núcleo

Na apicultura de antano, o mantemento e incremento do número de colonias asentábase exclusivamente na recollida de enxames naturais. Na apicultura actual o que prima é a reprodución controlada baseada na formación de núcleos.

No caso de que o núcleo se forme espido, sen favos nin cría, constituído unicamente por abellas que reciben unha raíña ou mestreiro e que son alimentadas externamente, denomínase *paquete de abellas* ou simplemente *paquete*.

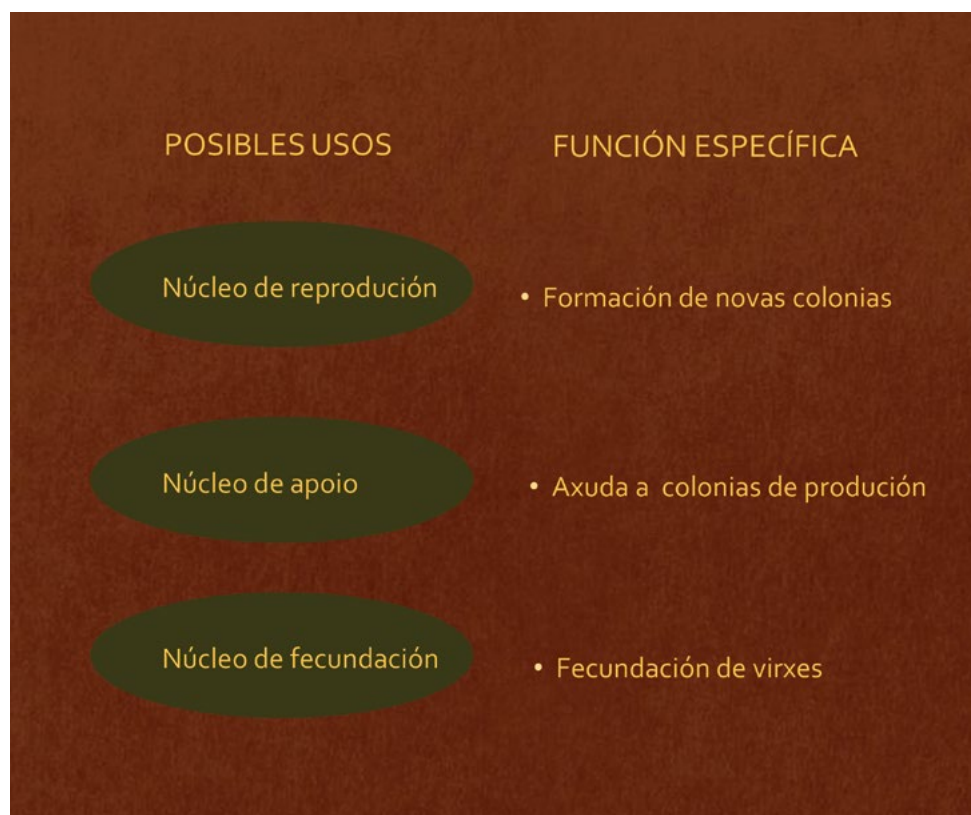


Tipos de núcleos e a súa composición

É de suma importancia que o criador domine perfectamente as técnicas de formación de ambos os tipos de núcleos, pois esa capacidade, xunto cunha mínima destreza nos diferentes métodos de obtención de raíñas, constitúe o alicerce da reprodución controlada en apicultura.

USOS DOS NÚCLEOS

Malia que calquera tipo de núcleo é susceptible de ser destinado a diversos usos, o máis habitual é que a función para a que se orientan condicione as súas características propias. Estas funcións específicas poden ser reprodutivas, de apoio ou de fecundación.



Posibles usos dos núcleos

Núcleos de reprodución

Son os dedicados a formar novas colonias de produción. Pódense destinar á venda, a constituír novos apiarios ou a aumentar a base produtiva das alvarizas existentes.

Núcleos de apoio

Empréganse principalmente para axudar as colonias de produción achegándolles diverso material biolóxico, como poden ser abellas, mestra, cría, cera estirada...

Utilízanse tamén como núcleos de reposición ou de reposto para executar o recambio das colonias que deben substituírse [ver capítulo 9.6].

Os que acaden un bo vigor a finais de tempada é recomendable invernalos coa idea de constituír un fondo de reserva do que obter núcleos de reprodución na seguinte campaña.

Núcleos de fecundación

Son núcleos especializados en facilitar a fecundación das virxes que vai producindo o criador. O seu censo anual é

transitorio pois está limitado ao período de apareamento, para logo desaparecer tras conseguirse a fertilidade das raíñas.

A criterio do abelleiro poden reconverterse puntualmente en núcleos de reprodución ou de apoio [ver capítulo 12.3].



Os núcleos de apoio vigorosos invernanse ata a tempada seguinte

9.2.- NÚCLEOS SOBRE PANAIS

Un núcleo, no momento da súa constitución, debe reflectir no posible a estrutura interna dunha colonia normal. Isto supón que as proporcións das obreiras, cría e alimento que conteña gardarán entre elas unha relación similar á que poida darse en calquera colonia de produción.

Tamén convén definir dende o inicio a solución que se vai escoller para dotalo de mestra e planificar debidamente o método e o calendario de aplicación. As posibles opcións pasan por implantar un mestreiro, introducir unha raíña (virxe ou fértil) ou posibilitar que as obreiras orfas críen virxes ao deixar á súa disposición algunhas larvas neutras.



Elementos que estruturan un núcleo sobre panais

ABELLAS

A cantidade de abellas que formen o núcleo terá que ser suficiente para cubrir axeitadamente todo o niño, calculando de antemán a perda de carrexadoras que se dará no caso de que este núcleo quede na mesma alvariza na que se forma.

Incluír abázcaros nos núcleos non é necesario. A súa presenza nos apareamentos quedará ben cuberta coa instalación de colonias produtoras de machos na zona destinada ás fecundacións [ver capítulo 12.2].

A composición ideal da poboación de obreiras gardará un correcto equilibrio entre nutrices e colleiteiras. Debe quedar garantida tanto a atención á cría e á mestra, por parte das abellas máis novas, como a incorporación de néctar e pole fresco, a cargo das carrexadoras. Se por algún imperativo de manexo este equilibrio tivese que rachar, convén que o faga a favor das abellas de interior, xa que a súa función é moito máis necesaria para a colonia que a desenvolva polas obreiras de exterior, que poden suplirse en boa parte coa subministración de alimentación externa.



As obreiras carrexadoras son menos necesarias para o núcleo que as abellas de interior

Máis de interior que de exterior

Unha gran maioría dos criadores descoñecen a composición concreta dos grupos de poboación cos que operan. Consideran erroneamente que as abellas da colonia forman unha masa igualitaria de individuos sen marcadas distincións funcionais.

Normalmente non se ten en conta a relevante diferenza entre obreiras nutrices e obreiras colleiteiras e que a porcentaxe destes dous tipos de abella flutúa ao mesmo tempo que varía o modo de crecemento da colonia.

Na etapa de fábrica de abellas o número de nutrices aumenta enormemente e con rapidez, mentres que cando a colonia entra en fase de fábrica de mel é a proporción de carrexadoras a que supera notablemente a cantidade de abellas de interior [ver capítulo 1.3].

As obreiras nutrices producen xelea, fabrican cera, colaboran no incremento de cría no niño e ademais actúan como incitadoras de entrada masiva de pole. Pola contra, as carrexadoras, ademais de facer a colleita dese pole solicitado polas nutrices, son as que xuntan o resto de produtos necesarios do exterior: auga, própole e sobre todo néctar. Tamén se encargan da garda e defensa da vivenda durante as xornadas que compatibilizan cos seus primeiros voos de recoñecemento.

Un núcleo, considerado como unha colonia en crecemento na que prima a consolidación e o aumento da poboación propia, necesitará sempre máis proporción de abellas de interior ocupadas en atender o niño que abellas de exterior centradas na colleita. Esta relación de equilibrio debe ser especialmente favorecida polo criador.

As nutrices distínguense do resto das obreiras por presentar un tamaño corporal un pouco máis reducido, unha pilosidade de cor máis clara, ser lentas nos movementos sobre o cadro, estar paradas sobre a cría que quecen e alimentan, non erguer o voo... En xeral pode dicirse que son as abellas que enchen a zona central do niño e que permanecen invariablemente pegadas aos favos, coa cabeza inserida nos alvéolos de néctar, por

máis voltas que se lles dean. Durante o manexo adoitan moverse en bandadas, seguindo direccións cambiantes.

As obreiras colleiteiras distínguense polas características contrarias: son as primeiras que atacan ou levantan o voo nas inspeccións, traballan principalmente no exterior e exhiben un corpo meirande, resplandecente e escuro por ter perdidos unha boa parte dos característicos pelos agrisados da abella negra. Durante os días calmos e solleiros permanecen pouco tempo dentro da colmea, para afanarse na recolección.

Para recoller abellas de exterior en gran cantidade haberá que retiralas da colmea aproveitando momentos nos que estean a descansar sobre os favos, na primeira hora da mañá ou na última hora da tarde. Utilizarase moi pouco fume ou, mellor, pulverizarase un chisco de auga.

Tamén poden aproveitarse os días con meteoroloxía adversa, dado que moitas delas permanecerán na colmea sen saír a traballar. Deste modo será doado separalas e transportalas ata un asentamento afastado máis dun quilómetro, tendo en conta que sempre irán mesturadas cunha boa porción de abellas de interior.



Núcleo superpoboado para compensar a perda de carrexadoras, que regresarán ás súas colonias de orixe

Dúas técnicas para recoller carrexadoras

Traslado

Trasladando algúns centos de metros o núcleo que se acaba de formar, a maior parte das colleiteiras transportadas descoñecerán a nova zona de traballo e serán incapaces de volver á colmea de orixe, polo que aceptarán sen problemas o seu novo fogar.

Baseándome en numerosas comprobacións persoais podó asegurarse que non é necesario establecer as distancias de separación de 3-5 km que se citan na maioría dos textos sobre as técnicas de multiplicación do apiario. Basta con desprazamentos lixeiramente superiores a cincocentos metros, sempre e cando a vexetación e a orografía da contorna sexa minimamente variada.

Cambio de voo

As abellas contan cunha gran capacidade de memoria para captar referencias espaciais que lles permiten localizar lugares con grande exactitude. Por exemplo, ao desprazar tan só medio metro unha colmea poboada e colocar na súa posición calquera outro obxecto de volume similar, as obreiras que regresen do campo dirixiranse invariablemente ao novo corpo situado no lugar primitivo, malia ter a súa vivenda habitual a poucos centímetros.

Os criadores podemos aproveitar este previsible comportamento das abellas de campo para recollelas nunha colmea distinta á súa pero situada na antiga localización.

Se os núcleos que recollen estas obreiras de campo quedan na mesma alvariza na que se forman, unha boa parte delas regresará á colonia materna, e despoboará parcialmente a nova colonia; especialmente se non conta con raíña fértil.

Esta circunstancial diminución da poboación de exterior é unha das preocupacións recorrentes para os apicultores que forman núcleos que non trasladan fóra dos apiarios de orixe, pois temen que a falta de abellas acade niveis problemáticos.

Porén, esta situación que nun principio pode semellar negativa non debe considerarse como tal, senón máis ben como unha importante vantaxe para a correcta estruturación dos novos núcleos. A explicación está en que o déficit de poboación que se produce sempre vén compensado co beneficio de que as obreiras que foxen do núcleo son xustamente as que interesa que o fagan. Ao seren as máis vellas son as causantes de posibles problemas de agresividade coas compañeiras de núcleo, destrución de mestreiros, falta de aceptación de novas raíñas... O certo é que a súa ausencia elimina case por completo estes inconvenientes.

Ademais, se se quere compensar a mingua de obreiras, chegará con superpoboar moderadamente os núcleos no momento da súa constitución. Abondará con incrementar a poboación incorporada nos cinco cadros cun 20 % de abellas sobreengadidas, procedentes da sacudida dun sexto cadro extra que logo se devolve, espido de abellas, á colonia doante.

Con todo, cando se pretenda conseguir obreiras carrexadoras en exclusiva pódese aplicar a técnica do cambio de voo (ver cadro anexo) durante as horas de maior traballo, aproveitando o seu regreso á colonia.



Técnica do cambio de voo para recoller abellas de campo

CRÍA

A cría é outro dos compoñentes básicos do núcleo sobre panais, pois dá moitas garantías de éxito. É certo que tamén reclama coidados e consome unha boa parte dos recursos da pequena colonia, pero precisamente esta demanda de atencións que fai sobre as obreiras serve para fomentar o espírito de unión entre elas, sinalarlles ocupacións específicas e conseguir en pouco tempo un grupo cohesionado e con traballo organizado onde antes só existían uns centos de individuos desconcertados e sen funcións claras que acometer.

Cando hai cría presente, as obreiras asumen como encomenda preferente da colonia atendela o mellor posible.

Segundo esta cría estea aberta ou pechada prodúcese diferentes efectos sobre o núcleo en formación. A operculada asegura a pronta reposición de abellas adultas en ausencia da raíña poñedora, polo que debería constituír o tipo de cría maioritario. Ademais, non demanda alimento nin outros coidados especiais que non sexan os niveis de calor e humidade habituais, suficientemente garantidos se a densidade de poboación é correcta.



Ao formar os núcleos a cría operculada debe ser maioritaria

Madurez das ninfas. Un semáforo nos ollos

Ao examinar a diferente coloración que presentan as pupas de obreira, obtense unha perfecta referencia do tempo que tardarán en nacer e pasar a formar parte do grupo de abellas de interior [ver capítulo 1.2].

Para aprecialo con claridade haberá que desopercular algunhas das celas seladas que conteñen ninfas e examinar a cor dos seus ollos, que poderá ser branca, negra ou malva.

As primeiras en nacer serán as que nese momento presenten os ollos negros, seguidas polas que os teñen malvas. Finalmente nacerán as de ollos brancos, que son as máis inmaturas.



Manifestación de cría calva na que se observa a ninfase das obreiras na etapa de ollos morados

Pola contra, a cría aberta si precisa coidados constantes, especialmente alimentación a base da xelea que elaboran as nutrices ao consumiren pole fresco. É un tipo de cría que debe estar sempre presente no novo núcleo, malia que en pequena cantidade. As feromonas que desprende estimulan as abellas de campo a apanar pole e exercen atracción sobre as obreiras, ao substituír momentaneamente as liberadas pola abella nai, aspecto que é de especial relevancia cando se constitúen núcleos orfos.

A cría aberta propiciará ademais a formación de mestreiros de salvamento no caso de que fracase a raíña ou a realeira introducida. O xurdimento destes mestreiros alertará o criador sobre a existencia dun fallo na introdución e servirá de solución transitoria para evitar a aparición de colonias abazcareiras con obreiras poñedoras.

ALIMENTO

O alimento é un elemento fundamental para a formación do núcleo. O ideal sería que as propias abellas o incorporasen dende o momento da constitución da nova colonia, pero, dado que a recomposición do tráfico de carrexadoras tardará un mínimo de tempo en establecerse, será case sempre imprescindible que o abelleiro o achegue.

Para garantir o vigor da poboación recomendo que o alimento necesario estea presente dende o principio en cantidade e calidade suficientes. Partir de insuficiencias iniciais coa idea de mitigalas máis tarde a base de xaropes ou pastas resultará, na maioría dos casos, desafortunado por tardío. Ser negligente neste aspecto orixinará indefectiblemente algunhas series de abellas con importantes déficits nutricionais, altibaixos no desenvolvemento e incumprimento das funcións básicas requiridas.

O tipo e a cantidade de comida que se incorpora durante a constitución do núcleo dependen tamén do tipo e da cantidade de obreiras existentes. A menos abellas de exterior, máis cantidade de alimento e de máis contido proteico.

As reservas nutritivas dos núcleos cubriranse prioritariamente con cadros de mel e pole ensilado de orixe sanitaria segura. De ser necesario complementalas, recorrerase a pensos comerciais proteicos ou a elaborar xaropes baseados en sacarosa (disacárido que contén o azucre comercial) ou nos azucres simples que a compoñen, como son a frutosa ou a glicosa. Convén excluír sempre o mel en alimentador por motivos tanto de profilaxe como de pillaxe.

Terase en conta que a finalidade dos nutrientes subministrados é atender as necesidades decotío, sen pretender que a colonia acumule moitas reservas. Trátase de que non falte alimento mentres a poboación non se autoabasteza, non de propiciar inútiles almacenamentos.

No caso de incorporar mel en panais primarase o mel aberto sobre o operculado, pois, dada a reticencia que



O mel e o pole constitúen o alimento fundamental dos núcleos sobre panais

a colonia mostra a abrir o mel selado, pode ser que non recorran a el ata que se vexa forzada por unha penuria demasiado extrema.

Porén, tamén é importante evitar excesos no mel aberto e restrinxir especialmente a súa presenza nas épocas de escaseza de néctar, para eludir comportamentos de saqueo. O feito de que resulte extremadamente aromático para as abellas, unido aos poucos efectivos de gardiás que sempre presenta o núcleo incipiente, supón un alto risco de convertelo en obxectivo de pillaxe. Recomendo que o mel aberto non supere o 40-50 % do alimento total e que se atenda a reducir as boqueiras cando as posibilidades de autodefensa sexan insuficientes.

RAÍÑA

A relación dos distintos elementos que integran a estrutura dun núcleo complétase co aprovisionamento dunha raíña.

En realidade, contar cunha mestra de calidade debería ser o paso inicial na formación de núcleos. Primeiro, a mestra e logo, o núcleo; non ao revés. Sempre é preferible producir núcleos para as raíñas de calidade coas que realmente se conta que poñerse a buscar raíñas para os núcleos orfos que ocasionalmente se poidan formar.

Para dispoñer de mestras existen dúas posibilidades:

- Incorporar a raíña en forma de abella adulta (fecundada ou virxe) ou achegala en etapa de cría (mestreiro). A maioría das veces introdúcese antes de que pasen tres días dende a organización do núcleo [ver capítulo 14.1].
- Non subministrar ningún tipo de mestra, prolongando a orfandade inicial do núcleo para forzar a que a propia colonia cría unha raíña de salvamento a partir das larvas neutras presentes. Este núcleo que se deixa orfo denomínase *núcleo cego*.

Persoalmente coido que a solución ideal para o abastecemento de mestras debe basearse na calidade, o que implica que a súa obtención, ben sexa en forma de realeira ou de insecto adulto, debe programarse antes de crear os núcleos. Consecuentemente, aplicar sistemas de crianza de mestras que garantan atención temperá ás larvas neutras será, sen dúbida, a mellor opción.

Sería lamentable atender á boa calidade do resto de compoñentes que forman o núcleo e descoidar o



A calidade do núcleo que se forme vén determinada pola calidade da mestra



Os núcleos cegos elaboran mestreiros de salvamento a partir de larvas neutras

abastecemento dunha boa mestra. Pensar máis na poboación de obreiras, que traballarán no núcleo, que na nai, que proporcionará os caracteres xenéticos, é un erro bastante común. Neste eido cómpre un cambio radical de obxectivo por parte dos criadores, pois, á fin e ao cabo, é a mestra a que de verdade fai bo ou malo calquera núcleo que se poida formar.

A posibilidade de proporcionar cría aberta de obreira, sen máis, para que se constrúan realeiras de salvamento considérase pouco recomendable, malia ser unha das técnicas maioritariamente empregadas. Ten o inconveniente de requirir un prolongado tempo de espera ata contar coa virxe (12-14 días) e da incerteza da súa calidade biolóxica se non se aseguran as condicións necesarias de temperatura, abundancia en provisións e cantidade de nutrices para producir xelea.

Unha vez elixida calquera das dúas solucións que se ofrecen (núcleo cego ou con raíña), o criador deberá poñer os medios para conseguir que as mestras resulten da mellor calidade posible [ver capítulo 13.2].

No caso de non introducir unha raíña fértil convén facer un control da posta transcorridas 5-6 semanas dende o nacemento da virxe, para constatar a existencia de cría aberta. De non atopala débese reiniciar o núcleo [ver capítulo 9.4].

Núcleo cego

Recibe este nome o núcleo sobre panais no que non se introduce nin unha raíña nin unha realeira durante o proceso de formación.

A nova colonia queda nun estado de orfandade prolongada que a forzará a elaborar mestreiros de salvamento a partir das larvas neutras das que dispoña.

ÉPOCAS DE PRODUCCIÓN

O período para formar os núcleos (tamén coñecido como *nuclear*) sempre permanecerá aberto mentres concorran os tres principais factores que limitan esta produción:

- Entrada constante de néctar e pole (ou subministración de substitutos).
- Posibilidade de obter ou criar raíñas con éxito.
- Voos de abzácaros fértiles nas áreas de concentración de machos.

Evidentemente, a primavera é a época máis propicia para nuclear, xa que ademais dos factores antes citados tamén se dan excedentes de obreiras de interior orixinados pola conduta de fábrica de abellas nas colonias [ver capítulo 1.3]. Nesta época fórmanse os núcleos temperáns.

Porén, despois da metade do verán, co outono xa próximo, tamén é posible constituír unha moderada cantidade de núcleos con bos resultados. Son os núcleos de tarde ou serodios. Neste caso convén que o criador comprobe as características da poboación reunida, por se é preciso reforzala con abellas de longa duración (diutinas) capaces de preservar o vigor nos meses de inverno e chegar con éxito á primavera seguinte [ver capítulo 1.3].

NÚCLEOS TEMPERÁNS

Organizar núcleos temperáns ou de cedo é a práctica máis habitual e tamén a máis aconsellable. O período para formalos coincide principalmente coa enxamía natural das colonias, e esténdese tamén polas semanas

posteriores. Concretamente, dende mediados da primavera ata a primeira parte do verán é o momento máis indicado para organizalos, xa que pode contarse cunha excelente taxa de reposición de obreiras, abzácaros en abundancia, bo fluxo de alimento circulante e o resto de circunstancias xerais favorables á reprodución.



A época de produción dos núcleos temperáns coincide co período da enxamía

Malia que nas rexións de invernos suaves poida anticiparse a constitución destes núcleos ao final do inverno ou inicios da primavera, tampouco convén aventurarse en exceso. A recorrente casuística de estrepitosos fracasos cando se produce algún revés meteorolóxico así o recomenda. O criador debe ser plenamente consciente do alto risco desta práctica, para evitar concentrar toda a produción de núcleos nas primeiras semanas de primavera.

A nivel de manexo, nuclear na primavera é unha técnica altamente rendible ao posibilitar a retirada do vigor sobrannte nas colonias e axudar desta forma a eliminar ou atrasar a da febre de enxamía.

Ademais, os núcleos temperáns poden destinarse tanto a núcleos de reprodución como a núcleos de apoio [ver capítulo 9.6]. Os de apoio é posible utilizalos para consolidar colonias que fallen por efectos derivados da enxamía (fracasos nas fecundacións) ou empregalos no plan de renovación planificada das mestras. Deste xeito contribúese a manter constante o número final de unidades de produción establecido para cada alvariza.

Por outra banda, os que se destinen a núcleos de reprodución deberán de contar con suficiente potencial para transformarse en colonias de produción na mesma tempada. A maior parte deles serán capaces de facelo, máxime se son dos primeiros e reciben contribucións puntuais de colonias doadoras (por exemplo, un cadro semanal de cría operculada).

De feito, se antes das intensas floracións de verán son capaces de desenvolver os tres ciclos de cría de obreira (sesenta e tres días) que se consideran esenciais para concentrar a masa crítica de carrexadoras necesarias para unha boa colleita, poden equipararse coa maioría das colonias de produción do ano anterior.

Pola contra, e baseándose neste mesmo cálculo, pode determinarse que os núcleos máis tardíos, nos que a mestra inicie a posta pasado o mes de maio, van ter unha baixa posibilidade de formar colonias de produción na mesma tempada na que se crean; a non ser que se reforen con importantes achegas de material exterior.

NÚCLEOS SERODIOS

Os núcleos serodios, ou de tarde, fórmanse pasado o meridiano do verán, en coincidencia co lixeiro restablecemento da colonia como fábrica de abellas (normalmente agosto ou setembro), para aproveitar as altas densidades de poboación típicas desta época. É importante formalos con suficiente antelación e con abundante vigor para que poidan completar os ciclos evolutivos que garantan unha boa invernada.

Resulta evidente que nuclear nesta altura da tempada non é precisamente un labor harmónico cos ritmos naturais das abellas, pois hai bastantes semanas que as colonias esqueceron calquera intento de enxamía e as condicións que favorecen o manexo reprodutivo comezan a escasear.

Con todo, a grande acumulación de obreiras desocupadas nas colonias que rematan a colleita e que acadaron un

bo vigor durante o verán xustifica a creación destes núcleos. Os abelleiros que na esmeltada comproban como algunhas cámaras de cría resultan insuficientes para albergar todas as abellas retiradas das alzas meleiras saben do que estamos a falar.

O calendario de formación dos núcleos de tarde pode facerse coincidir coa cata e coa aplicación dos varroacidas de remate da tempada. Será unha manobra idónea para retirar cría (en lugar de sacrificala) das colonias con altas porcentaxes de varroose, nas que sexa urxente aplicar tratamentos sanitarios sen presenza de varroas reprodutivas.

Tamén pode programarse para unhas semanas antes da castra, retirando parte do vigor nas colonias que se manteñen relativamente potentes, pero das que, por diversos motivos, se calcula que non van producir mel (núcleos de inicios de verán, enxames naturais tardíos, fallos nas floracións principais, secura prolongada...). Nuclear neste momento é un xeito de obter un interesante rendemento onde non se agardaba conseguir ningún; cámbiase a produción de mel pola produción de núcleos.

Para que estes núcleos serodios saian adiante con éxito hai que ter en conta que unha boa parte das compoñentes serán obreiras desgastadas, con pouca vida útil futura, polo que sempre deberán ir acompañadas de suficientes obreiras diutinas, capaces de chegar con plenitude vital ata a primavera [ver capítulo 1.3].



Con núcleos sen raíñas fértiles convén manter criadoras de machos ata os apareamentos

A dotación de nais basearase preferentemente en raíñas fértiles. A opción de introducir mestreiros ou virxes é moi arriscada nesta época debido á pouca seguridade das fecundacións, ao ser case todos os machos vellos e infértiles. Este inconveniente pode paliarse prolongando a cría de machos mediante a subministración de alimentación proteica que evite minguas na fertilidade. Non obstante, canto máis se atrase no calendario a formación de núcleos, máis recomendable será introducilles raíñas fecundadas en exclusiva.

Estas mestras procederán normalmente de núcleos de fecundación non utilizados ata ese momento, cunhas posibilidades de supervivencia bastante comprometidas ao non terse acollido anteriormente solucións que lles garantan un mínimo de poboación crítica antes do inverno [ver capítulo 12.3]. Deste xeito, a transformación en núcleos de reprodución tardíos convértese nunha táboa de salvación para os núcleos de fecundación que foron quedando sobrantes.

Os núcleos serodios, formados co vigor suficiente, teñen moitas posibilidades de converterse en excelentes colonias na campaña do ano seguinte. Despois de pasar o inverno, e tras da arrancada primaveral, contarán cunha nai nova, madura pero moi pouco desgastada pola

posta. Alén diso, os que demostren boa capacidade de invernada ostentarán na nova primavera un vigor que os fará adiantar en potencia e desenvolvemento a moitos dos núcleos de cedo que poidan formarse daquela, por moi temperáns que resulten.

Nuclear cedo ou tarde?

Para a maioría dos abelleiros os núcleos de cedo son os máis recomendables e aproveitables. Permiten absorber excesos de vigor en primavera, teñen un gran potencial de crecemento e ademais resultan moi versátiles á hora de irles aplicando un destino durante a campaña.

Os de tarde están máis reservados para aqueles criadores que dispoñan de nais sobrantes a finais da tempada. Son núcleos que posibilitan a optimización dos distintos remanentes de fin de campaña que normalmente existen nun apiario tras as castras, coa idea de utilizalos na tempada seguinte. Para cada mestra que se teña dispoñible preparárase un núcleo orfo de acollemento con excesos de poboación e alimento proveniente das colonias máis potentes.

9.3.- COLMEAS PARA NÚCLEOS

Estritamente a organización dun núcleo non ten por que requirir o uso de colmeas distintas ás habitualmente empregadas para as colonias de produción. Non obstante, motivado polo seu menor tamaño, calquera núcleo evolucionará moito máis favorablemente se está instalado nunha colmea pequena (colmeela), en harmonía coas súas dimensións e máis adaptada aos seus requirimentos vitais.

O abano destes albergues alternativos ás colmeas estándar pode resultar tan vasto como extensa se mostre a inventiva e imaxinación dos apicultores. Deseguido se relacionan as solucións máis frecuentemente utilizadas.

PORTANÚCLEOS

Dado que as dimensións dun núcleo padrón equivalen ás da metade dunha colonia de produción, é recomendable

que o fogar que o acubille tamén sexa equivalente á metade dunha colmea estándar para facilitar o mantemento dunha temperatura axeitada e constante. Deste xeito nace a idea de crear colmeas denominadas *portanúcleos* ou *colmeelas* (*nucleros*, en castelán), que axusten o volume da vivenda á cantidade de favos e de abellas que conforman o núcleo.

Un portanúcleo vén ser unha colmea pequena e compacta, deseñada para albergar un núcleo durante o seu proceso de desenvolvemento. Resulta ideal no manexo da apicultura reprodutiva: formación de núcleos, aloxamento de pés de cría, iniciadores de mestreiros para a crianza de raíñas, fecundadores, núcleos de apoio...

Para estas funcións especializadas presenta significativas vantaxes sobre a colmea normal, tales como menor peso, transporte máis doado nas mans ou en vehículo, maior economía en gando e moita mellor termorregulación.



Colmea portanúcleos ou colmeela



Portanúcleos de cartón dun só uso

Algúns modelos contan incluso con alimentadores integrados na estrutura.

Incluso, e malia ser especificamente concibidos como accesorios para a reprodución controlada, existen apicultores que os fan transcender desta función utilizándoos como colmeas de produción ao incorporarlles alzas meleiras adaptadas.

Para a comercialización dos núcleos tamén existen diferentes modelos de portanúcleos construídos en

cartón, estandarizados para cinco cadros, que ofrecen a vantaxe de ser hixiénicos, lixeiros e sen necesidade de retorno.

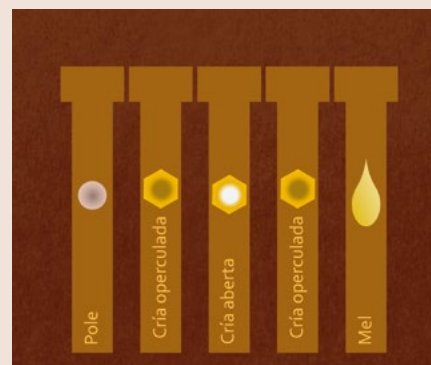
BARREIRAS PARTIDORAS

Á parte dos portanúcleos, as colmeas estándar tamén poden empregarse para acoller núcleos. Non obstante, convén mellorar a súa habitabilidade incorporando algún adaptador que reduza o espazo dispoñible para as abellas.

Núcleo padrón

O tamaño dun núcleo estándar está establecido en cinco cadros Langstroth, independentemente de que haxa criadores que os formen con distinto número de favos (normalmente entre tres e sete) ou sobre outro tipo de bastidores (Dadant ou Layens).

A estrutura habitual deste núcleo padrón sen mestra é de dous cadros de alimento, preferiblemente un deles con pole e outro con mel, dous de cría operculada e un de cría aberta, ademais da suficiente poboación de obreiras para cubrir eficientemente todos estes favos.



Estrutura habitual dun núcleo padrón

As barreiras partidoras son un exemplo destes redutores de volume. Consisten nunha prancha separadora vertical, construída normalmente cunha chapa de madeira ou poliexpán de alta densidade (poliestireno expandido) e recortada a un tamaño lixeiramente superior ao dos cadros.

Con ela bloquéase o libre movemento das abellas, ao confinálas contra un lateral do corpo de cría. O resto de espazo que a colonia non habita déixase sen ceras, repleto dalgún material illante (papeis, sacos, tecidos...) que mitigue o efecto do frío.

Os partidores tamén poden empregarse para dividir o interior dunha alza ou dunha colmea en varios departamentos e conseguir así varios sectores independentes dentro na mesma caixa. Neste caso, o máis usual é instalar no corpo de cría un partidor central que o divida verticalmente en dúas seccións de cinco cadros, nas que haberá que habilitar cadansúa entrada individual. De igual forma poden conformarse tres seccións de tres cadros, utilizando dúas barreiras, ou incluso catro seccións de dous favos con tres partidores.



Colocación de dous partidores verticais para formar tres núcleos nun único corpo

PONCHO

Incorporar un poncho a unha colmea é outro modo de reducir o volume habitable que se destina ao núcleo. Este tipo de redutor, tamén chamado *manta*, chegounos divulgado dende a apicultura de América Latina. Consiste en colocar un tecido que só cubra os cadros ocupados polas abellas, o que facilita que formen unha piña baixo a súa cobertura. Convén aproximar estes cadros ao lateral da colmea que reciba máis insolación.

Os ponchos melloran a oferta dos partidores verticais ao limitar o espazo superior e mitigar a perda de temperatura.

Malia que calquera tecido mesto funcionará ben de poncho ou manta, para evitar excesivas propolizacións e conseguir unha boa manexabilidade, recomendo utilizar tea de nailon ou lámina de plástico (transparente ou de cor), de 200 micras (800 galgas) de grosor máximo.

Débese impedir que este revestimento redutor restrinja a necesaria evaporación da humidade xerada pola colonia. Para iso colocárase sen que chegue a cubrir por completo os cadros, de xeito que só tape os listóns superiores ata 3-4 cm do remate e, preferiblemente, que colgue en vertical ata tres cuartos da altura dos favos, sen chegar a tocar a base da colmea.

Pode colocarse en forma de U invertido, descolgándoo verticalmente despois dos dous cadros extremos, ou en forma de L, cubrindo só a parte superior e o lateral do núcleo máis afastado da parede interna da colmea. Despois de instalalo vai ben adaptar a boqueira para que unicamente proporcione entrada ao espazo habitado, por exemplo introducindo gomaespuma.

Ponchos e partidores, non só para núcleos

A necesidade de contar con albergues reducidos cando se traballa con pouca cantidade de abellas non xorde unicamente durante a constitución dos núcleos. Noutras ocasións tamén aparecerán colonias con poboacións exiguas, incapaces de encher unha cámara de cría (mala invernada, fallo da mestra, convalecencia...), nas que resultará

moi conveniente acoutar unha zona quente no interior da mesma cámara.

Para conseguilo utilízanse accesorios que reducen o espazo dispoñible para a colonia e establecen un microclima no seu interior. Os redutores de espazo máis empregados son as barreiras partidoras e os ponchos.



Detalle de colocación do poncho na cámara de cría dunha colmea Langstroth

CORPO SUPERPOSTO

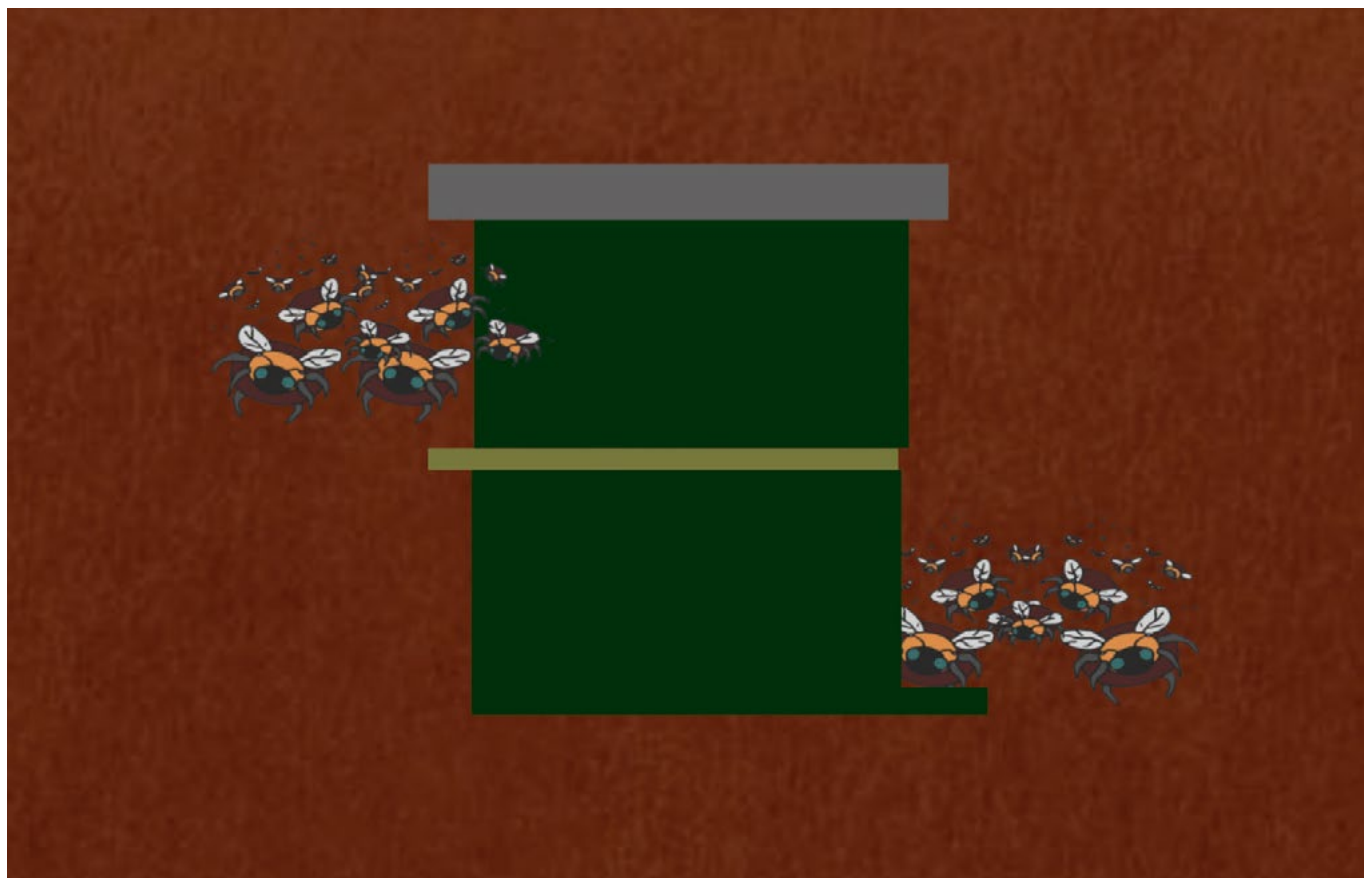
Outra variedade de albergue para núcleos pode conseguirse duplicando verticalmente a capacidade de calquera colmea en funcionamento mediante a superposición dun novo corpo.

É un sistema que proporciona unha interesante economía de material, xa que este segundo corpo non necesitará nin base nin teito que o complementen, ao aproveitar os da colmea que o recibe.

O núcleo que se instale nesta nova vivenda disporá dunha entrada independente, que se pode preparar practicando un burato na caixa, incorporando un marco cunha abertura, inserindo un pauciño sobre a entretapa inferior... Esta boqueira orientarase cara á fachada oposta á da colonia en funcionamento.

Polo xeral, utilizar un corpo superposto non implica unha redución do espazo interior, xa que adoita empregarse cando as baixas temperaturas quedan atrás no calendario ou cando se compoñen núcleos de máis de cinco cadros. Con todo, pode combinarse perfectamente co uso de ponchos ou partidores.

Resulta un sistema de interese para os criadores que comercialicen núcleos, combinado co uso dun partidor central que permite albergar dous por caixa. Tamén para abelleiros con limitada disposición de material.



Corpo superposto coa entrada de orientación contraria á do corpo inferior

9.4.- FORMACIÓN DE NÚCLEOS SOBRE PANAIS

Os núcleos sobre panais fórmanse elixindo, entre diversas colmeas doadoras, os diferentes elementos necesarios para constituír unha colonia normal e agrupándoos logo nunha mesma colmea. Estes elementos poden ser provisiones alimenticias, cera estirada, cría aberta, cría operculada, obreiras de interior, abellas carrexadoras e, por suposto, raíñas ou mestreiros.

Deseguido detállanse os diferentes métodos de formación de núcleos, integrados todos dentro de dous grandes sistemas:

- Formación de núcleos por división.
- Formación de núcleos por agrupación.

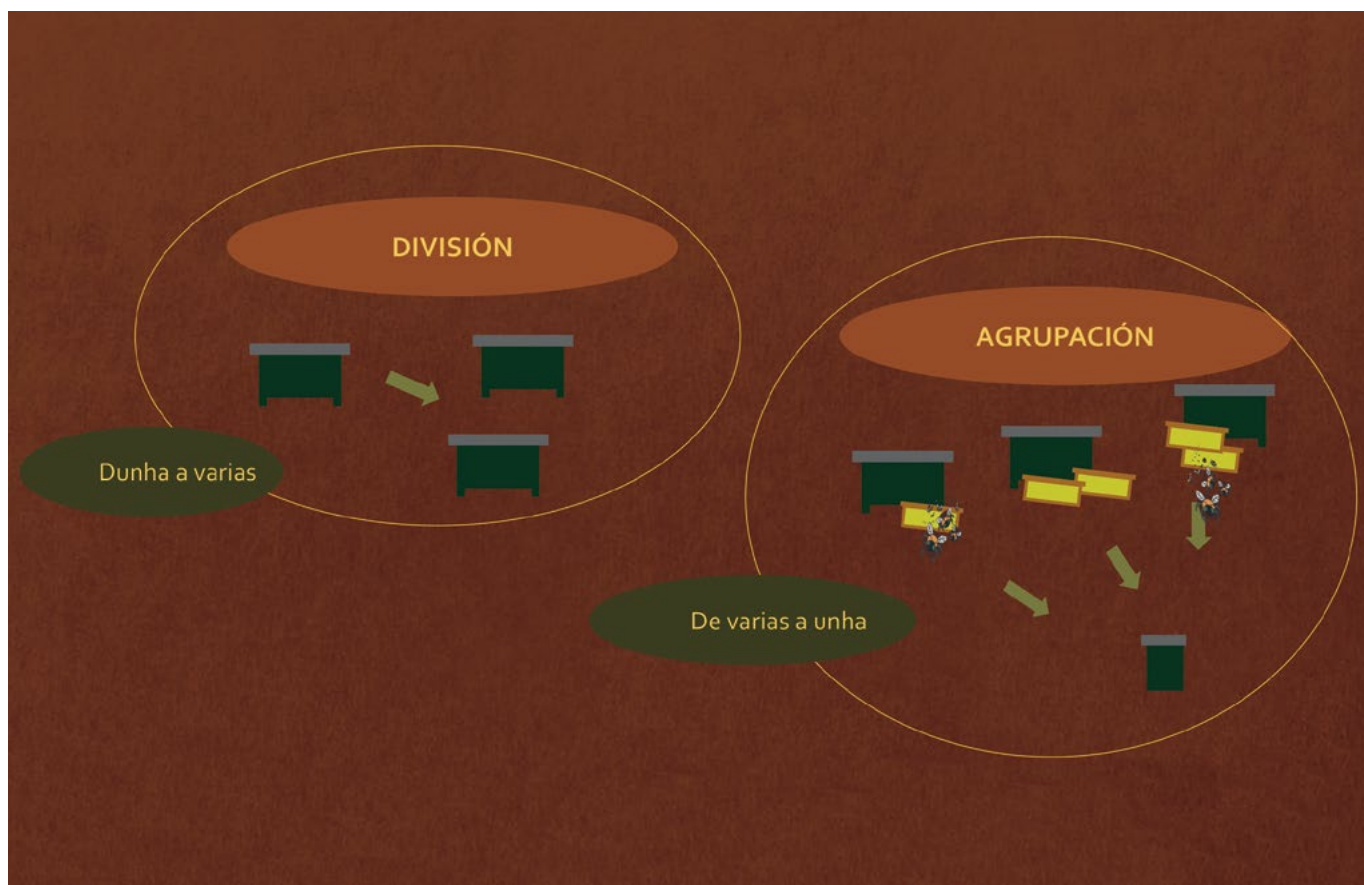
Evidentemente existen máis métodos que os aquí se expoñen, pero considero os escollidos como máis representativos e de mellores resultados prácticos.

Cómpre advertir que malia facer referencia concreta a colmeas ou a portanúcleos durante a descrición dos procedementos, todos os núcleos poden constituírse utilizando indistintamente calquera destes dous tipos de vivendas.

NÚCLEOS POR DIVISIÓN

Os métodos para nuclear por división baséanse fundamentalmente en repartir unha colonia en dúas porcións, deixando unha parte orfa no interior da colmea inicial e situando a parte que queda coa nai nunha segunda colmea, que se retira ata unha nova posición, xeralmente na mesma alvariza.

Con esta operación equilíbrase minimamente a poboación de abellas de exterior entre os dous fragmentos resultantes. A maior parte das obreiras vellas quedarán



Sistemas de formación de núcleos sobre panais

na colonia de partida, mentres que unha pequena porcentaxe delas se trasladará coa mestra, atraídas polas súas feromonas. Estas incondicionais non a abandonarán a pesar de que mude a unha nova posición, polo que incumprirán o principio básico do cambio de voo anteriormente exposto [ver capítulo 9.3].

Os espazos libres de cada unha das dúas colmeas resultantes complétanse con cadros de mel maioritariamente operculado ou con estirados (panais labrados) que convén ter de reserva e que favorecerán o arranque tras a división. De non contar con eles utilízanse estampados (cadros coa lámina estampada, sen labrar), acompañados de alimentación líquida cada 5-7 días, para compensar a menor entrada de néctar.

Os métodos por división que se explican son os máis básicos para organizar os novos núcleos. Teñen ao seu favor a simplicidade e o feito de traballar cunha alta cantidade de abellas, cousa que normalmente asegura boas atencións. O seu principal inconveniente é que

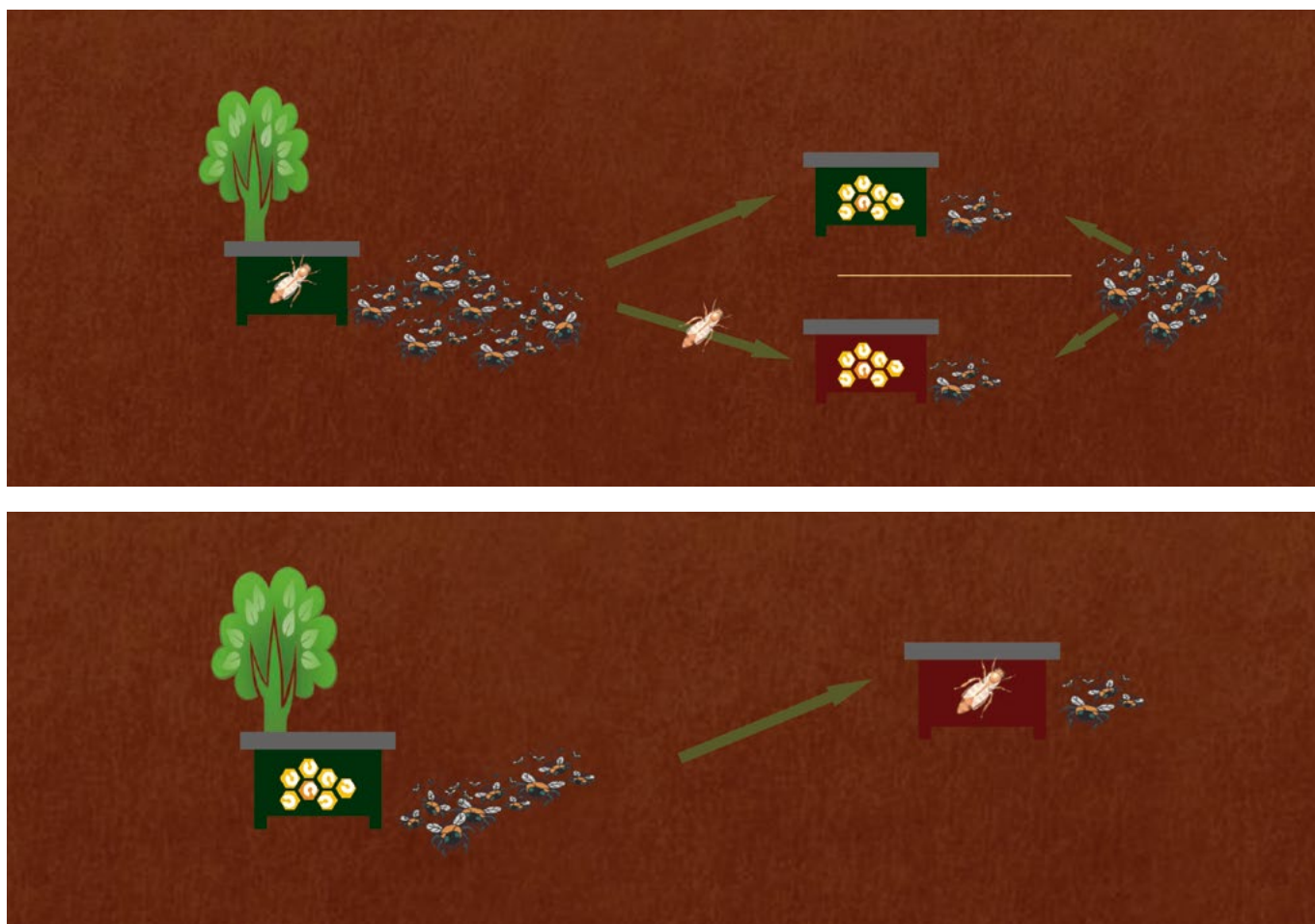
reducen excesivamente o vigor da colonia de partida, que en moitas ocasións ficará descartada como colonia de produción para o resto da campaña.

Como colofón deste bloque de métodos por división, descríbese un procedemento que crea un núcleo a partir dunha colonia que está preparando a enxamía, co propósito de intentar evitar a saída do enxame.

DIVISIÓN DUNHA COLONIA

Sen control activo da mestra

A colonia escollida repártese en dúas porcións máis ou menos equivalentes en cría, alimento e abellas. Unha das partes sitúase nunha nova colmea, mentres que a outra queda na colmea orixinal. A porción que queda orfa déixase na posición inicial e a que leva a mestra instálase noutro lugar do mesmo apiario ou noutra alvariza.



División dunha colonia sen control activo da mestra ao proporcionar larvas neutras ás dúas partes

Pero, como saber onde queda a nai se durante a formación do núcleo non se visualiza? É posible deducir en cal das particións se encontra se as colmeas se colocan ben xuntas, arrimadas unha contra a outra para que compartan a partes iguais o plano de entrada que antes ocupaba a colmea inicial. Deixándoas tan próximas repartirán entre as dúas a liña de voo das colleiteiras que regresan do campo. Unhas horas despois observarase que unha das colonias recolle máis abellas de exterior e emite un zunido máis apagado e continuo. Case con toda seguridade será esa a que ten a nai.

A carencia de mestra no núcleo orfo resolverase, preferentemente, introducindo mestreiros ou raíñas adultas obtidas con anterioridade e reservadas para esta operación. Tamén pode solucionarse facilitando a autoconstrución de mestreiros de salvamento a partir das larvas neutras presentes. Neste caso, de non ter claro cal é a división orfa, débense proporcionar larvas novas ás dúas colonias.

A pesar de que neste método non é necesario controlar activamente a abella nai, sempre recomendo facer

Mestreiros de salvamento mellorados

Sabendo que non é a mellor opción para obter raíñas, seguramente o abelleiro decida nalgúns ocasións que unha colonia críe os seus propios mestreiros de salvamento. De ser así, interesa tomar unhas sinxelas precaucións que mellorarán grandemente a calidade final das mestras obtidas.

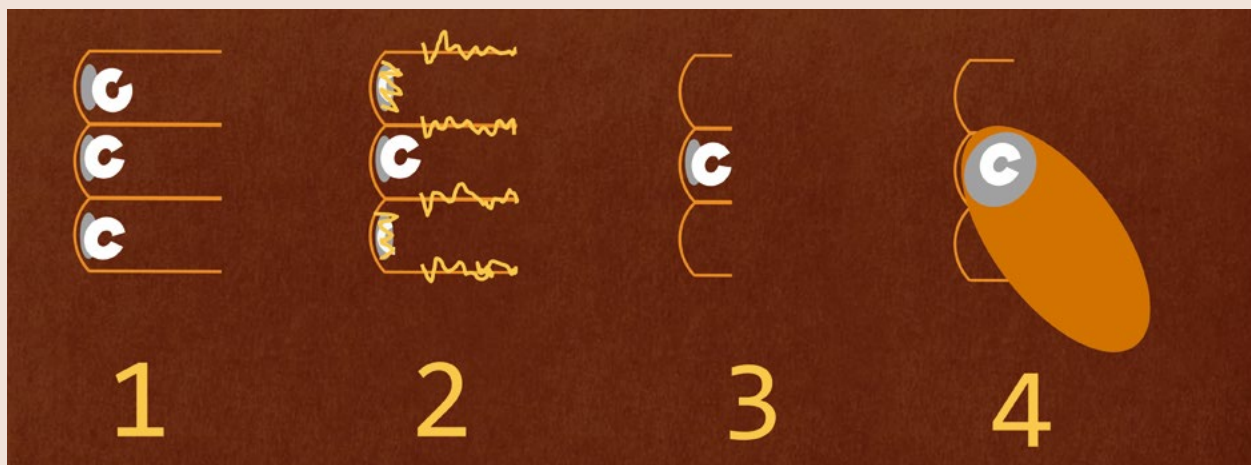
Cando a colonia que vai criar as realeiras non conta cun xenotipo de interese, é fundamental non utilizar as súas propias larvas e proporcionar outras de calidade contrastada. Para facelo incorpórase un cadro con larvas neutras tomado dalgún dos pés de cría escollidos no programa de mellora.

Esta incorporación de larvas faise 6-7 días despois da orfandade, logo de eliminar todos os mestreiros espontáneos xurdidos no núcleo orfo.

Deste xeito garántese que a construción das novas realeiras só terá lugar no cadro subministrado.

Para propiciar mestreiros de bo diámetro e convenientemente repartidos, convén manipular o cadro de larvas preparando algunhas celas de obreira para que as nutrices as acepten coma se fosen mestreiros iniciados.

Comézase seleccionando algúns dos alvéolos con larva neutra que estean situados en lugares ben atendidos e cubertos de abellas. Logo, axudándose dun coitelo ou ferramenta similar rebáixaselles a parte superior das paredes de cera, e déixase intacto o terzo inferior. Termínase a operación raspando totalmente a periferia destas celas ata chegar á lámina estampada, destrúense así as larvas próximas e déixase só a seleccionada para que reciba as atencións propias dunha realeira.



Acondicionado de celas de obreira para a construción de mestreiros de salvamento

o posible por avistala durante o manexo e deterse pausadamente a observar cada un dos favos. Moitos abelleiros que se consideran incapaces de ver mestras conseguirían localizalas dedicando algúns minutos a esa tarefa.

Con control activo da mestra

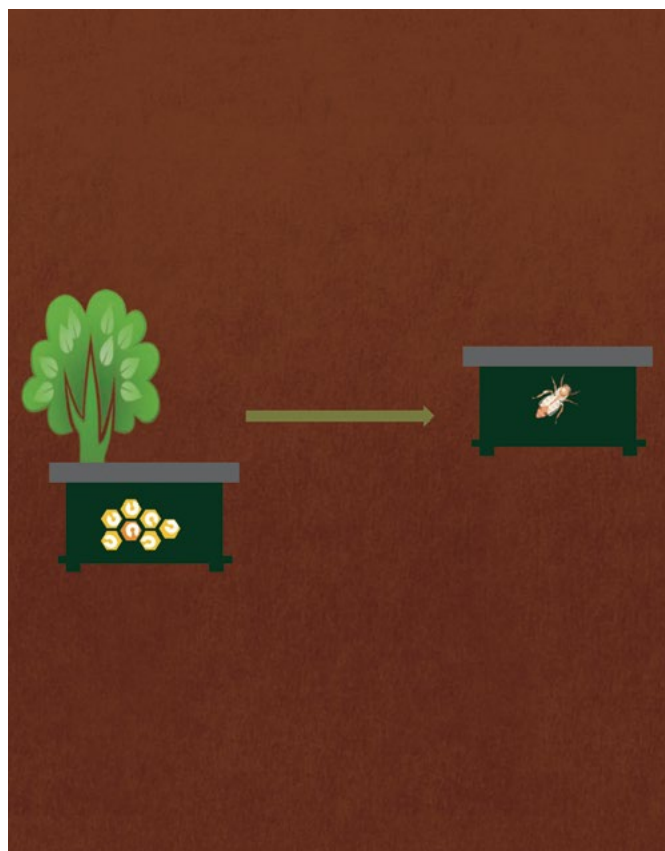
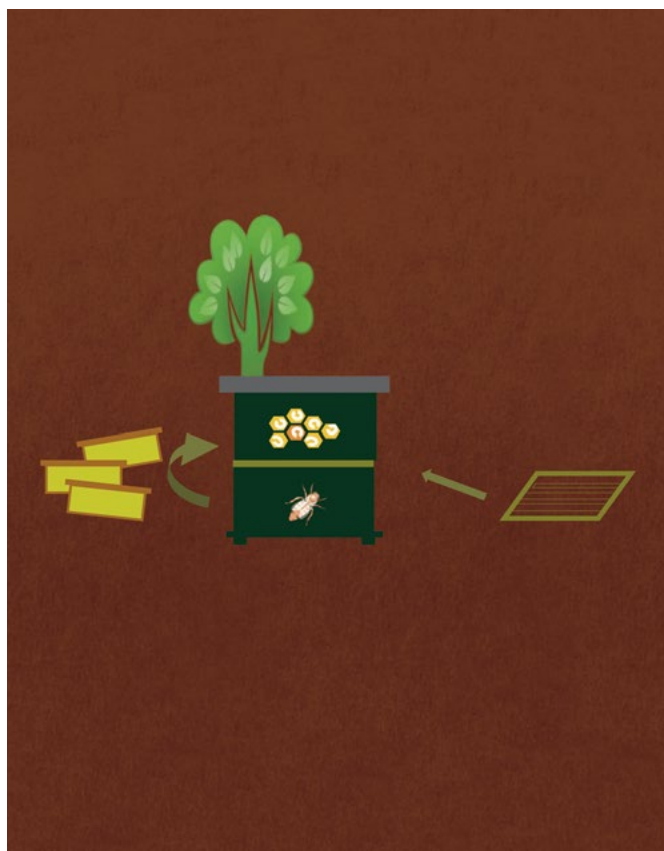
É un procedemento bastante similar ao anterior pero coa diferenza de que neste caso se exerce un control directo sobre a nai, axudándose dun excluidor de raíñas. Trátase dunha técnica especialmente pensada para apicultores pouco eficaces na busca da mestra mais que queren estar seguros do seu paradoiro.

Da colonia que se vai dividir escóllense cinco cadros que se retiran ata unha alza Langstroth para formar un novo núcleo. Levarán aproximadamente a metade da cría aberta, cría operculada e provisiones que tiña a colonia inicial. A medida que se extraen débense liberar totalmente de abellas, cepillándoos sobre a cámara de cría. Terase así a seguridade de que a nai permanece na colmea de orixe.

O resto da caixa complétase con cadros estirados baleiros ou que porten algo de mel. No seu defecto usaranse estampados. Se a introdución da mestra se soluciona con realeiras de emerxencia, procederase a acondicionar algúns alvéolos de larvas neutras nos favos de cría; tal e como se explica no cadro adxunto.

Despois de cubrir tamén os cinco ocos deixados na cámara de cría orixinal, colócase por riba dela a alza preparada cos cadros sen abellas, interpoñendo previamente unha reixa excluidora entrambas as caixas. Deste modo, a mestra quedará recluída no corpo da cría co resto da colonia, para asegurar que non pode trasladarse a ningún dos cadros da alza.

Pasadas 2-6 horas dende a división, unha boa parte das obreiras nutrices subirán ata a alza atravesando o excluidor, para cubrir os cadros de cría alí situados. No caso de que non ascenden en cantidade suficiente conseguirase que o fagan afumando lixeiramente dende a boqueira, ao tempo que se abre parcialmente a entretapa. O efecto cheminea que se orixina fará saír o fume e provocará a subida de abellas á alza. Tamén axuda golpear ritmicamente o corpo da cría dende o



División dunha colonia controlando a mestra mediante un excluidor

exterior valéndose dunha pedra, pau ou calquera ferramenta apícola pesada.

Unha vez repartida a poboación nos dous corpos, sepárase o de abaixo que contén a nai e desprázase ata unha nova posición na mesma alvariza. No seu lugar colócase a alza coa porción orfa e retírase o excluidor, despois de dotala de base e teito.

Como variante pode desprazarse a parte orfa no canto da que ten a mestra. Esta alternativa interesa cando convén diminuír a cantidade de abellas de exterior da colonia; por exemplo, para aumentar a aceptación dunha raíña que se quere introducir en presenza de abondosas abellas nutrices [ver capítulo 14.2], ou tamén no caso de trasladar a nova colonia ata outro apiario.

DIVISIÓN DE DÚAS COLONIAS

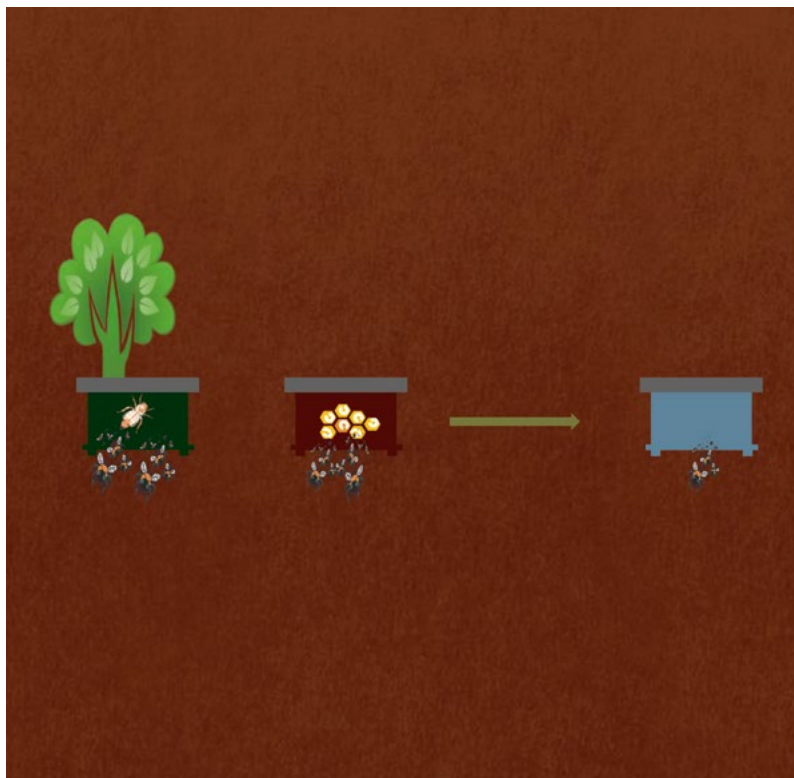
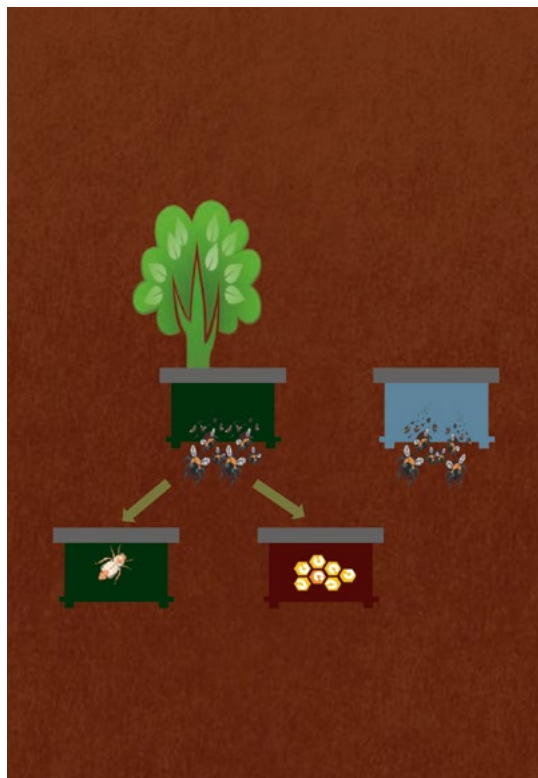
Ao crear núcleos a partir da división dunha única colonia, tal como describen os métodos precedentes, provócase nela unha diminución do vigor, que pode resultar excesiva ao estar ligada a unha dobre

extracción de recursos: cadros con abellas de interior, por unha banda, e abellas de exterior, por outra. Coa finalidade de mitigar este debilitamento pódese utilizar unha segunda colonia que achegue parte dos recursos.

O procedemento iníciase dividindo unha primeira colonia en dúas metades, mediante calquera dos dous métodos antes expostos. A partición que queda coa mestra déixase no seu posto de orixe, en lugar de retirala. Suprímese así a sangría de obreiras carrexadoras que ocasionaban as outras técnicas.

A partición orfa, convenientemente aloxada nunha colmea baleira, pasa a ocupar a posición da segunda colonia que participa neste método. Esta segunda colonia desprázase ata un novo posto da alvariza para que ceda ao núcleo en formación as súas abellas de exterior mediante a técnica do cambio de voo [ver capítulo 9.2]. Deste xeito, unha das colonias contribúe cos panais e as abellas novas, mentres que outra achega as obreiras colleiteiras.

O resultado final é que despois de formar o novo núcleo, as dúas colonias doantes quedan moito menos minguadas que se interviñese unha soa delas.



División de dúas colonias

DIVISIÓN DUNHA COLONIA EN ENXAMÍA. MÉTODO MÚLTIPLE

O método múltiple é un procedemento indicado nas colonias que cumpran dous requisitos simultaneamente: tersido previamente seleccionadas polos seus bos caracteres e estar en pleno proceso de enxamía, con mestreiros presentes.

En esencia consiste en elaborar núcleos que dispoñan de realeiras de enxamía construídas polas propias abellas que os forman. É un procedemento que garda bastante paralelismo co sistema Demarée de control de enxamía [ver capítulo 7.4], malia manter algunhas diferenzas con el.

A denominación de *método múltiple* xustifícase en que é posible lograr múltiples obxectivos ao mesmo tempo: formar unha nova colonia de estirpe seleccionada, renovar unha nai vella, obter mestreiros para enxertar noutros núcleos, evitar a inminente saída dun enxame, incrementar a cantidade de colleiteiras...

Dáse a peculiaridade de que o núcleo que se vai crear non se instala nunha caixa á parte, como é o habitual, senón que permanece na mesma colmea na que se forma, pero separado nun nivel máis elevado. Ademais, en lugar de illalo por completo, búscase que continúe mantendo un contacto directo e permanente coa colonia orixinal. A separación entre os dous niños organízase con excluidores e con alzas melarias que non conteñan cría. Durante o período comprendido entre as enxamías de primavera e as principais meladas do verán déixanse traballar os dous niños á vez na mesma colmea (dobre mestra).

Para que o método funcione satisfactoriamente, a segunda colonia que se vai constituír fórmase exclusivamente extraendo elementos que supoñan potencia sobrante na primeira. Ademais, para que acouguen definitivamente as ansias de enxamía, o vigor retirado nesa extracción debe ser equivalente, ou lixeiramente inferior, á perda que suporía a marcha do enxame natural que estaba a crearse.

Unha vez que a raíña da caixa elevada comece a poñer, o efecto de dobre niño producirá un ostensible aumento da poboación. Aumento que será especialmente aproveitado durante as floracións máis intensas.



O método múltiple necesita a presenza de mestreiros

Como xa se comentou, neste método é necesario remodelar lixeiramente a colmea na que se opera, reorganizándoa en tres niveis de altura.

No primeiro nivel déixase o corpo da cría orixinal, coa antiga mestra. Esa primeira caixa cóbrese cun excluidor e, enriba del, sitúase unha alza meleira Langstroth, ou dúas medias alzas con favos estirados para que as obreiras vaian traballando.

Dispoñer de estirados nese segundo nivel favorece o almacenamento de provisións e a expansión da poboación fóra do niño; deste xeito axúdase a refrear o vigor excesivo que poida quedar na colonia inicial. Para reforzar a necesaria separación dos niños inferior e superior evítase nestas alzas a presenza da cría, pois sempre demanda nutrices.

Se a colonia que se divide conta con moita poboación e xa dispón dunha primeira alza meleira colocada, deben engadirse igualmente unha ou dúas alzas máis neste segundo nivel, para favorecer o afastamento dos niños. Atenderase ao precepto de que a máis abellas, máis alzas de por medio; tendo en conta que a máis elevada convén que permaneza baleira na súa maior parte.

Sobre estes dous niveis (corpo de cría e alza ou alzas) colócase un segundo excluidor que recomendo dotar de boqueira propia. Para preparalo supléntase o seu perímetro cun sobremarco que deixe unha abertura nun dos lados máis curtos, e que ademais pode complementarse cunha pequena táboa de voo. Outra alternativa menos



Rella excludora con boqueira independente

sofisticada para conseguir unha boqueira é introducir un pau ou unha pedriña que erga o corpo da cría do terceiro nivel.

Este segundo excludor instálase acompañado dunha entretapa, que o inutiliza durante os primeiros días para incomunicar a colonia superior e favorecer que esta se concentre no apareamento da nova mestra. Esta entretapa retírase definitivamente despois da fecundación, en canto comeza a posta. O conxunto de excludor e entretapa pode substituírse máis eficientemente por un taboleiro Cloake [ver capítulo 11.6].

Por último, coroando a colmea no terceiro nivel, instálase unha alza Langstroth para acubillar o niño superior. Ata ela sóbense, dende o corpo da cría inferior, 3-5 panais de cría e 1-2 panais de alimento, xunto coas nutrices que os ocupan, máis un dos mestreiros mellor formados. Deste xeito conséguese reducir o vigor da colonia que estaba a preparar a enxamía.

No corpo inferior abundará con deixar a mestra con 3-4 cadros de cría e 1-2 de alimento, eliminando minuciosamente todas as realeiras que non se suban á cámara superior. Antes de destruílas todas, poden reservarse algunhas das mellores para enxertalas noutros núcleos con peores características xenéticas.

Ao rematar o movemento de cadros hai que asegurarse de que a nai permanece na cámara inferior. Pode facerse mediante visualización directa, engaiolamento previo, uso de excludor...

Se despois de retirar o material e as abellas do niño inferior se considera que a poboación situada no terceiro nivel é insuficiente, agrégase cría e/ou nutrices tomadas doutras colonias. Pola contra, se queda forza sobrante, retíranse elementos para outras colonias necesitadas de equilibrado.

A clave do éxito deste método radica no axuste fino da retirada de cadros e abellas da colonia inicial ata conseguir un nivel de vigor que evite novos intentos de enxamía, pero que permita conservar a vitalidade precisa



Método múltiple

para producir satisfactoriamente durante a campaña. Así e todo, sempre é recomendable realizar controis posteriores para comprobar se persiste ou non a febre reprodutiva que se intentou reconducir.

O feito de que a colonia inferior chegue a enxamear, pese a ter apartado dela o material para formar o núcleo, normalmente indica que a potencia retirada non foi suficiente. Esta circunstancia servirá de aviso ao criador novel para tomar referencia da cantidade de vigor de partida que a poboación necesitou para

reproducirse, e terao en consideración para posteriores manexos.

En colonias especialmente vigorosas recomendo aplicar unha variación deste método, subindo a colonia orixinal ata o terceiro nivel e formando o novo núcleo no corpo inferior. Deste xeito evitarase máis eficazmente unha posible enxamía. A experiencia e o bo cálculo do abelleiro serán os que mellor determinen que opción elixir en cada caso e como equilibrar con acerto a repartición de forza na parte superior e inferior.

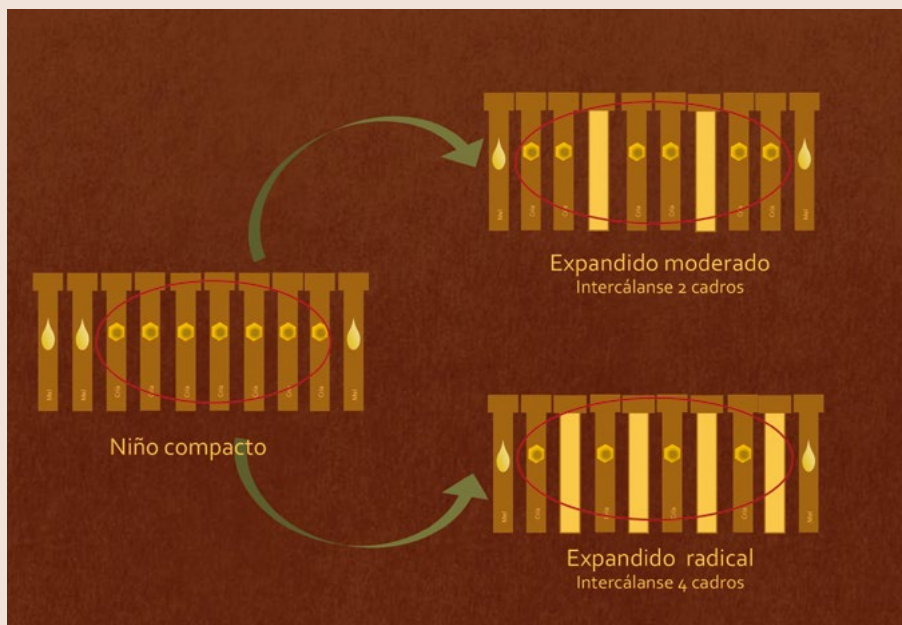
Expandir o niño

Nunha colonia de abellas o niño de cría supón tanto a orixe como o destino do seu vigor. Do niño saen os miles de obreiras destinadas a desenvolver os traballos imprescindibles para a colectividade. Pero os froitos de todo ese incesante labor reverts en de novo nese mesmo niño, que se renova nunha constante espiral de actividade que nutre e desgasta á vez.

A técnica de expandir o niño intercalando cadros baleiros (estampados ou estirados) entre os favos obrados supón para as abellas un importante gasto en potencia e recursos no curto prazo. Elas farán o posible por restaurar canto antes a continuidade perdida entre os favos ocupados pola cría.

Na medida en que poidan, labrarán novos panais e acondicionarán celas para a posta. De non facelo, estarán manifestando claramente que o nivel de vigor que se lles está a solicitar é superior ao que realmente son capaces de desenvolver.

Este procedemento de abrir o niño na época de fábrica de abellas pode utilizarse no manexo apícola para reabsorber puntualmente un vigor excesivo na colonia, para avaliar a súa potencia nun momento determinado ou incluso para estimular as cereiras e nutrices a emprender un traballo ao que non se daban decidido.



A intercalación unicamente debe realizarse cando as condicións xerais (internas e externas) sexan favorables. Pódese facer de xeito moderado, ao deixar grupos de 2-3 cadros de cría contiguos que permanecerán agrupados, ou máis radical, ao alternar un favo de cría cun cadro baleiro en todo ou en parte do niño.

Niño de cría antes e despois de expandilo mediante a intercalación de cadros baleiros

Despois de distribuír os favos e a poboación de interior débese reorganizar tamén a liña de voo das abellas de exterior para derivar unha boa parte delas ata o novo núcleo. Co fin de conseguilo xírase o corpo inferior 180 graos, invertendo a dirección de acceso, mentres a boqueira superior preparada sobre o segundo excluidor se deixa orientada cara á fronte orixinal. Deste xeito, na colonia de arriba incorporáranse a maioría das colleiteiras que antes entraban na cámara inferior.

Cando o incremento de vigor pida agregar novas alzas meleiras a esta colmea dobre, evítase engadilas por arriba. É preferible situalas na parte central, entre os dous excluidores, para propiciar o necesario intercambio de feromonas das dúas colonias.

De todas formas, e para evitar incómodas trasfegas de alzas, o máis práctico é reorganizar toda a colmea en canto a nai do novo núcleo exhiba unha posta satisfactoria, preferiblemente antes de que cheguen as meladas intensas. Esta reorganización acométese desfacendo os pasos dados anteriormente, comezando por retirar os excluidores e xirando de novo a base do corpo inferior 180 graos, para devolvela á posición orixinal.

As dúas colonias en funcionamento poden separarse en colmeas diferentes, trasladando unha delas, ou agruparse nunha única colmea eliminando a nai vella, que é substituída pola nova.



Procesos de adaptación como a interposición de papel non son necesarios ao reunir as poboacións formadas co método múltiple

No caso de decidirse por unir as dúas poboacións non é preciso aplicar ningún dos popularmente estendidos procesos de adaptación paulatina, tales como intercalar papeis de xornal, pulverizar líquidos, mesturar xaropes ou outras tácticas de similar índole. Poden mesturarse directamente os cadros e abellas a conveniencia, dada a difusión global das feromonas de cada grupo dende semanas antes.

Os practicantes habituais deste método múltiple poden probar a substituír o segundo excluidor por unha malla mosquiteira que impide o paso das abellas pero que posibilita o intercambio de feromonas. Esta variación mellorará a independencia das dúas colonias sen restar un mínimo grao de comunicación mutua que facilite a posterior reunificación.

A produtividade deste sistema de división pode incrementarse obtendo dous núcleos en lugar dun. Para facelo instálase no corpo da cría superior un partidor central que divide verticalmente a alza en dous departamentos [ver capítulo 9.3], cada un co seu mestreiro, mais con cadansúa boqueira independente. Incluso é posible adaptar dous partidores e chegar a obter tres núcleos por colmea.

O método de dividir unha colonia en enxamía pode aplicarse tamén sobre colonias de xenética pouco interesante. Neste caso rexítase a totalidade das realeiras propias e incorpóranse realeiras procedentes dalgúha colonia con bos caracteres que manifeste febre de enxamía.

NÚCLEOS POR AGRUPACIÓN

A agrupación é o método de formación de núcleos que considero máis recomendable para todo tipo de criadores. A principal característica deste procedemento consiste en que os diversos elementos biolóxicos que se reúnen na colmea receptora (preferiblemente unha colmeela portanúcleos) non proceden dunha única colonia senón de varias, incluso de cantas máis mellor.

Esta norma básica de mesturar pequenas porcións asegura dúas vantaxes primordiais: non debilitar case nada as colonias de partida e eliminar completamente a temida agresividade entre obreiras de distintas poboacións.

Reproducir sen deixar de producir

Manter o potencial produtivo das colonias vigorosas debería ser a norma elemental na planificación reprodutiva. Todos os elementos que se retiren das colonias doantes para formar núcleos deberán ser prescindibles, sen que a súa falta chegue a comprometer as producións anuais.

Operando de xeito contrario poden conseguirse éxitos na multiplicación, pero contando sempre coa división da colleita.

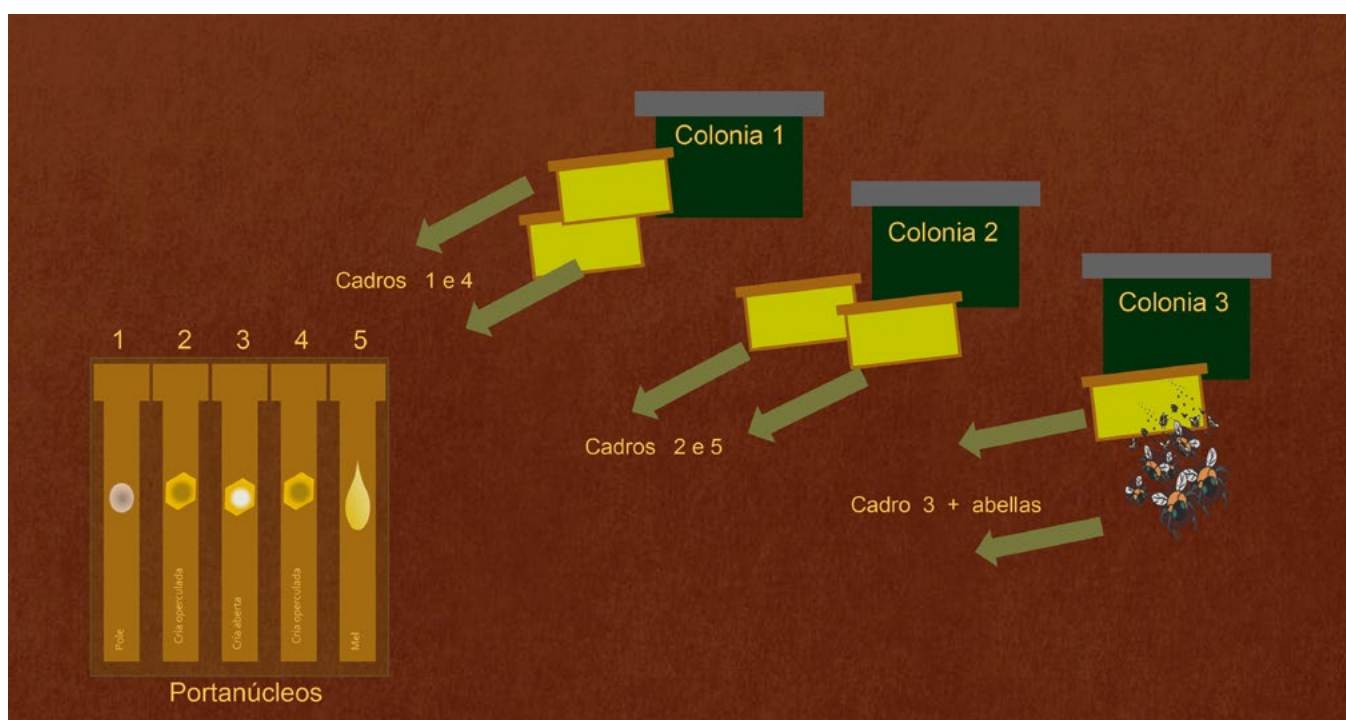
O límite máximo de elementos que cada colonia doante achega para formar os núcleos varía amplamente segundo o criterio do criador, quen centrará a atención en non retirar con eles a abella nai. Deste modo, tanto pode contribuírse con porcións tan cativas que apenas mingüen o vigor total, por exemplo un simple cadro de mel sen abellas, como proporcionar recursos bastante máis abundantes, tal como sucede cando se pretende frear a enxamía cunha radical extracción de forza sobrante.

A modo de exemplo, detállase o proceso para constituír un núcleo a partir de tres colonias doantes valéndose dunha colmeela portanúcleos estándar de cinco cadros. Comézase retirando dous cadros ben cubertos de abellas da cámara de cría da primeira colonia. Un deles, que conterà mel aberto e pole, sitúase no posto un do portanúcleos, mentres que o outro, de cría operculada,

colócase no posto catro. Os ocos abertos na colonia ao sacar estes favos cóbrense inmediatamente con estirados ou estampados.

Na segunda colonia opérase de xeito similar, pero apartando esta vez un panal de cría operculada cuberto de obreiras para o posto dous do portanúcleos e outro, que mestura mel aberto e mel selado, no posto cinco.

Da terceira colonia retírase un bastidor de cría aberta coas nutrices que porte e sitúase no posto tres, para completar os cinco cadros que collen na colmeela portanúcleos. Remátase a constitución do núcleo tomando outro favo de cría aberta desta terceira colonia e sacudindo todas as nutrices que soporta sobre os cinco cadros do núcleo, para completar así a poboación residente.



Exemplo de formación dun núcleo por agrupación

Agrupar abellas

Sexa cal sexa a cantidade de elementos (cadros ou abellas) obtidos de cada colonia doante, sempre é recomendable espallalos o máximo posible entre os distintos núcleos que se van formar. O segredo da agrupación pacífica de abellas está na mestura de procedencias e, polo tanto, de feromonas.

En contra da crenza arraigada en moitos abelleiros, a reunión de obreiras procedentes de diferentes orixes non ten por que orixinar agresividade nin mortalidade. A norma consiste en respectar a equilibrada proporción entre as distintas familias que se congregan, para evitar que a cantidade de obreiras dunha determinada colonia sexa moi superior á achegada polo resto de colonias. Ao impedir que os cadros dunha mesma familia queden contiguos conséguese unha mellor repartición de feromonas dispares e unha notable diminución da belicosidade.

Ademais, para que a confluencia pacífica das obreiras se realice aínda con máis garantía, convén considerar que existe un período especialmente propicio para facela: a época de fábrica de abellas. Esta etapa de primavera e primeira metade do verán coincide coa abundancia natural de nutrices.

Fóra deste período resulta bastante máis arriscado aplicar a técnica da mestura directa de abellas, especialmente cando coincide con escaseza de néctar. Con todo, a combinación equilibrada de diferentes procedencias segue a ser un procedemento perfectamente aconsellable e realizable en todo tempo.

Para estimar a cantidade de abellas que finalmente quedarán no núcleo considerarase que desertarán un mínimo do 20 % das obreiras introducidas, sempre que se deixe na mesma alvariza na que se compón. Porén, esta desbandada cara ás colonias orixinais pode evitarse afastándoo a unha distancia mínima de 500-1.000 m, que dificultará ás colleiteiras recoñecer as habituais vías de regreso dos voos de traballo.

No caso de que o núcleo permaneza no mesmo apiario atenderase a sobrepoboalo. Para facelo, recoméndase sacudir, por riba dos cinco cadros que o forman, as

abellas dun sexto cadro de cría aberta que se lle extrae e se lle devolve espido a calquera colonia doante (ollo á nai). Iso agregará o equivalente a ese 20 % de obreiras que se estima perder.

Outra técnica que reflicte máis fielmente a cantidade de obreiras residentes que quedarán é a de traballar co portanúcleos completamente destapado dende o principio ata o final. Deste xeito facilítase que boa parte das abellas de máis idade abandonen inmediatamente a colonia que se está a organizar e que a poboación que permanece no interior da caixa sexa practicamente a definitiva.

É indispensable que todas as colonias que acheguen elementos (favos e abellas) para os núcleos que se crean estean sas e sexan vigorosas. Pretender aproveitar as febles ou abazcareiras para o manexo reprodutivo constitúe un grande erro, que moitas veces leva aparelado o fracaso da nova familia.

De feito, as colonias enfermas deben eliminarse completamente do manexo reprodutivo e illarse nun lugar apartado (apiario hospital). Incluso as que estean sas pero manifesten unha reiterada falta de vigor é aconsellable desfacerlas totalmente, dispersando os seus compoñentes (abellas, cadros de cría e cadros de alimento) entre as colonias con boas posibilidades de produción.

Efectuar esta diseminación é o mellor modo de reciclar as poboacións febles que reiteradamente xorden de cando en vez. Por exemplo, pódese utilizar este material biolóxico para cubrir os ocos creados no interior das cámaras de cría das colonias que doan elementos para os novos núcleos.



Traballar coa caixa destapada durante a organización dos núcleos axuda a avaliar a poboación finalmente residente

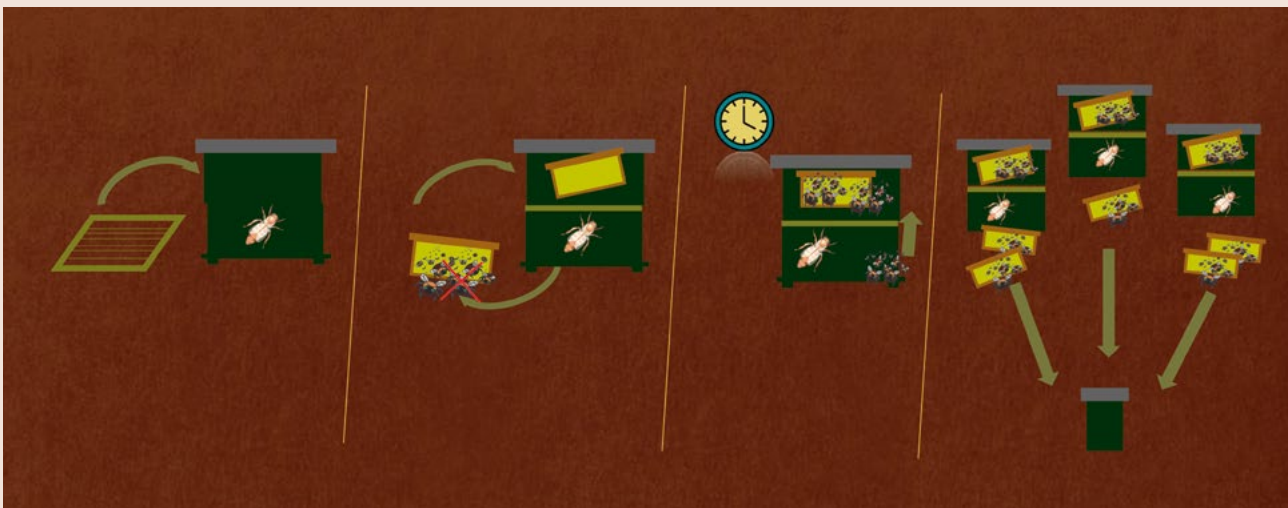
Coller nutrices sen coller a nai

Durante a formación de núcleos é de especial importancia que o criador atenda a non retirar involuntariamente as nais das colonias doadoras do material biolóxico. Conseguilo en todas as ocasións é complicado, polo que se debe asumir que ocasionalmente se trasladarán mestras por este motivo.

Localizar visualmente as nais é o procedemento usualmente utilizado para evitar este contratempo [ver capítulo 15.2]. Non obstante, tamén pode recorrerse ao uso de reixas excluidoras que restrinxan o libre movemento das mestras.

Para separar un grupo de nutrices da nai, comézase escollendo, na cámara de cría da colonia doante, os bastidores concretos que interese pasar aos núcleos. Eses cadros sacódense ou cepíllanse de abellas sobre o corpo da cría e pásanse a unha alza, que se coloca enriba. Entre ambos os corpos intercálase un excluidor de raíñas.

Deste xeito garántese que non se colle a mestra, tendo a certeza de que quedará na caixa inferior ao estar os favos da alza completamente espidos, sen ningunha abella.



Sistema para evitar a retirada accidental de mestras nas colonias doantes

Se deixamos a colonia tranquila durante un tempo (2-24 horas) as abellas máis novas atravesarán a reixa excluidora e subirán a cubrir os cadros situados na alza. A migración á alza acelerarase aplicando fume e golpeando a cámara de cría.

A partir dese momento poden retirarse os favos para formar os núcleos. Irán cubertos de abellas, coa seguridade de que a nai non vai neles, pois seguirá forzosamente na cámara inferior.

Esta técnica garante que as obreiras recollidas sexan principalmente nutrices, o que as fai especialmente interesantes como compoñentes maioritarias da poboación dos novos núcleos.

Algúns dos criadores especializados en nuclear aplican este procedemento de illamento decontino, extraendo periodicamente cría e abellas durante toda a tempada de reprodución. Preparan as colonias doadoras con excluidores e preocúpanse de subir regularmente á alza cadros de cría aberta.

Aproveitar a enxamía natural

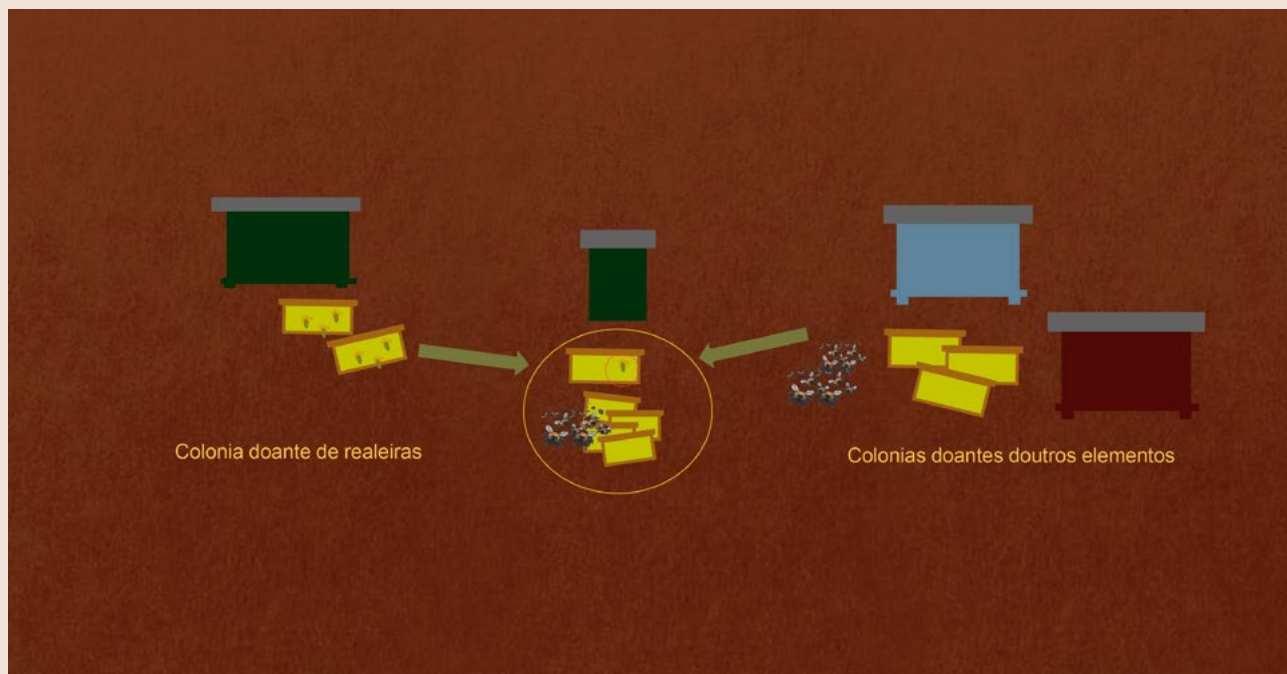
Constituír núcleos de cedo en plena época de enxamía natural permite unificar nunha mesma operación a formación de núcleos e a obtención de mestras, os dous procesos básicos da reprodución apícola [ver capítulo 8.1].

Para os abelleiros que non se decidan a realizar unha crianza de raíñas específica ou que queiran complementala cun procedemento máis sinxelo, recomendo aproveitarse da enxamía natural nun dos seus aspectos máis positivos: a posibilidade de dispoñer dunha interesante cantidade de excelentes mestreiros entre as colonias máis sobresaíntes.

Desenvolver esta rutina facilitará ao pequeno criador a obrigatoria tarefa de encabezar os seus núcleos con mestras de calidade.

Cando as colonias con xenotipo máis notable comece a manifestar incipientes síntomas de querer enxamear [ver capítulo 7.2], revisaranse periodicamente para localizar as primeiras realeiras que aparezan. As mellor formadas retíranse nos cadros que as conteñan, xunto coas abellas que leven incorporadas (vigor sobranter).

Cada un destes bastidores colócase no centro dos núcleos que se crean. Convén destruír a maioría das realeiras e deixar só a máis céntrica e mellor construída. Se os panais con mestreiros non chegasen para todos os núcleos pódense enxertar, en calquera cadro de cría, os que haxa sobrantes.



Aproveitamento da enxamía natural para formar núcleos con realeiras

Con este método optimízase a aceptación das realeiras, pois son atendidas e defendidas polas mesmas obreiras que as construíron. Para que esta situación persista é importante que o núcleo manteña a potencia que empurrou a colonia doante a entrar en febre de enxamía. No caso contrario os motivos que as obreiras tiñan para preparar mestreiros poden desaparecer de súpeto, o que provocará a súa destrución.

MANEXO DOS NÚCLEOS

Non convén instalar núcleos cegos nas proximidades das colonias de produción. Estas colonias, debido á presenza dunha nai madura que difunde feromonas, atraerán parte das abellas orfas dos núcleos. Alén diso, en épocas de escaseza, é probable que as súas obreiras de máis idade (carrexadoras e exploradoras) intenten saquear calquera núcleo que estea feble.

O ideal é trasladar os núcleos a máis de 500-1.000 m do lugar do que se extrae a súa poboación. Se for posible, dedicaráselles un apiario en exclusiva (apiario de fecundación), no que se atenda ás fecundacións e posterior fortalecemento [ver capítulo 12.3]. Se non é posible contar con este recurso, o máis recomendable é colocalos na parte posterior dunha alvariza de produción, coas boqueiras opostas á liña de voo maioritaria e separados un mínimo de 4-5 metros do resto das colonias.

Despois dun período de orfandade, que pode variar entre unhas poucas horas e dous ou tres días [ver capítulo 14.2], debe introducirse algunha posibilidade de dotalos de mestra, ben sexa un insecto adulto, ben un mestreiro, ou ben algunhas larvas neutras.

Tamén é posible implantar esta posibilidade de mestra no mesmo momento de constituír o núcleo, sen que sexa precisa a orfandade previa, sempre que exista unha alta porcentaxe de abellas de interior e boa mestura de feromonas.

Unha vez solucionada a capacidade de contar con nai é aconsellable non inspeccionar os novos núcleos antes

dunha semana. Ou mellor aínda, atrasar a visita ata a data na que se calcula a aparición da primeira posta operculada [ver capítulo 8.4]. Así evítase interferir no proceso de aceptación da nova raíña e na súa preparación para o apareamento.

Tamén é indispensable asegurar a presenza de abáboros maduros para que estas fecundacións teñan éxito. De feito, no caso de celo simultáneo nunha alta cantidade de virxes é recomendable organizar unha colonia criadora de machos por cada vinte fecundacións previstas.

Debido ao limitado espazo dos portanúcleos para albergar colonias vigorosas, cómpre non demorarse en definir o destino que no curto prazo terán os núcleos que vaian contando con raíñas fértiles e poboación abundante. Deste xeito adiantarémonos a probables bloqueos ou enxamías por exceso de vigor.

Alguns dos posibles destinos poden ser a venda, a transformación en colonia de produción, a subministración de raíñas fecundadas, un núcleo de apoio... Pero, sexa cal sexa a finalidade marcada para cada núcleo, convén tela definida con suficiente antelación para evitar contradicións no manexo posterior. Por exemplo, comezar retirándolle elementos para apoiar outras colonias e logo pretender transformalo nunha colonia de produción na mesma campaña.

En todo caso, traballando na campaña de primavera e verán, calquera núcleo que manteña ben cubertos de abellas os cinco cadros que o compoñen non debería pasar máis de dez días sen ser inspeccionado por se fose oportuno retirarlle panais de cría ou mel e substituílos por outros estampados ou estirados.



A comercialización é unha das posibles saídas para os núcleos que evolucionen satisfactoriamente

Desfacer: o contrario de facer

A principal finalidade perseguida ao constituír un núcleo é a de conseguir unha nova colonia dotada dunha nai capaz de efectuar unha posta de calidade.

Porén, este propósito non sempre chegará a conseguirse, malia contar con excelencia nos recursos e bo facer por parte do criador. É inevitable que sucedan fallos na aceptación, que fracase algún apareamento, que actúe a desorientación e a deriva, que xurdan colonias abazcareiras...

Nestes casos, o núcleo debe considerarse fracasado, malia que os elementos que o compoñen sexan recuperables. É importante catalogar este fracaso máis cedo que tarde, para non demorar a intervención e verse obrigados a xogar cos efectos do tempo en contra (pillaxe, desercións, doenzas).

O máis indicado para os núcleos que resulten malogrados é desfacer o que quede deles seguindo un procedemento contrario ao da súa formación. Disgregar o que antes se agregou. Isto é, ir devolvendo os distintos elementos que os compoñen a colonias en funcionamento, nas que substituirán outros que se retiran para organizar un novo núcleo.

Diferentes experiencias acumuladas nas que se intenta recuperar moitos destes núcleos malogrados lévanme a desaconsellar para eles segundas oportunidades. Sempre será moito máis rendible, para o criador e para a calidade do núcleo, desfacer e formar de novo que parchear consumindo unha suma de traballo e recursos que na maioría das ocasións non son compensados.

9.5.- FORMACIÓN DE PAQUETES DE ABELLAS

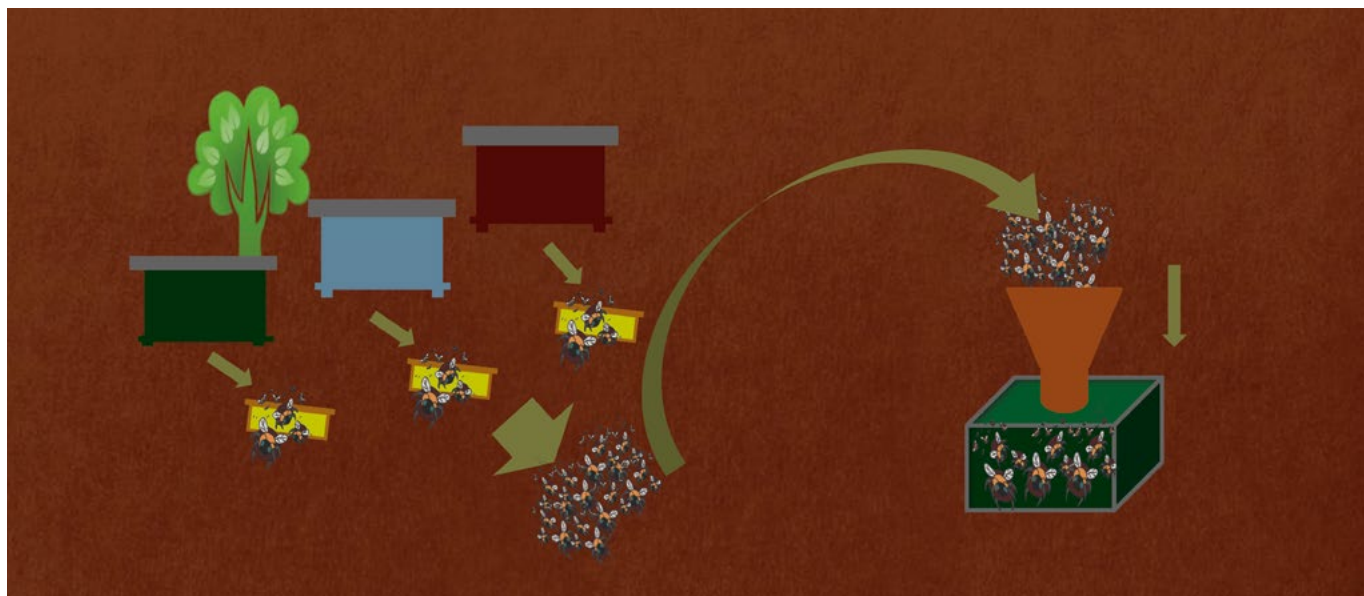
Unha variante na formación de núcleos é a elaboración de núcleos espídos, tamén chamados *paquetes de abellas* ou soamente *paquetes*. Un paquete vén ser un conxunto de abellas equiparable a un enxame natural, constituído por un grupo desorganizado de obreiras que se recollen de diferentes colmeas.

Os paquetes reciben unha nai engaiolada, para utilizarse como núcleos de reprodución e constituír novas colonias, ou fórmanse orfos para destinarse aos outros dous usos máis clásicos: núcleos de fecundación para fundar fecundadores ou de apoio para reforzar colonias pouco vigorosas.

Créanse retirando abellas de diferentes colonias doantes e acumulándoas, ata o seu uso, nun recipiente

de paredes ventiladas. Debido á distinta procedencia das compoñentes prodúcese unha gran mestura de feromonas, co conseguinte retardo na unificación dos sinais químicos maioritarios ata que unha nova nai estea integrada na colectividade. Esta artificiosa combinación de feromonas orixina temporalmente tal desconcerto na tradicional organización social das abellas que o paquete admitirá sen problemas calquera raíña subministrada. O mesmo motivo fai que sexa ben recibido cando se agrega a colonias en funcionamento.

En España os paquetes de abellas non son aínda de uso xeneralizado; porén noutros países (principalmente do continente americano e Australia) hai varias décadas que se utilizan acotío e en moita maior proporción que os núcleos sobre panais.



Formación de paquetes de abejas

CREACIÓN DE PAQUETES

Durante o proceso de elaboración de paquetes (ou empaquetamento) faise preciso recorrer a materiais deseñados especificamente para esta técnica. Concretamente utilízase un grande embude recolledor de abellas que desemboca nunha caixa receptora con paredes de malla, que as encerra. No interior desta caixa baleira as abellas acumuladas formarán o típico acio característico dos enxames en migración.

A pesar de que o empaquetamento sempre se desenvolve seguindo un mesmo procedemento básico de partida, segundo se teña en conta o volume da poboación reunida ou a súa composición interna, poden aplicarse diferentes variantes que orixinarán os distintos métodos de facer paquetes.



Embudo recolledor e caixa receptora para o empaquetamento de abellas



Tipos de paquetes que se poden constituír

EMPAQUETAR ATENDENDO AO VOLUME

Para constituír paquetes atendendo ao volume de insectos que se acumulan recóllense abellas, de cadros individuais ou de alzas completas, para sacudilas no funil recolledor e deixalas esvarar ata a caixa receptora, onde se amorean. Nesta caixa agardan ata acadar o peso ou volume previamente determinado, que variará segundo se trate dun paquete colectivo ou individual.

No caso de paquetes individuais, as abellas compoñentes vanse recollendo directamente en pequenas caixas (uso directo do paquete), tantas como paquetes se formen. Pola contra, cando se compoñen paquetes colectivos reúnese unha gran cantidade inicial de obreiras que posteriormente se fracciona e distribúe en paquetes individuais estandarizados ou en lotes máis cativos (uso indirecto do paquete).

A nivel comercial acostuman constituírse paquetes individuais cun peso padrón duns 1.000-1.300 gramos de abellas, que veñen sumar algo máis de dez mil individuos e supoñen ao redor de 4-5 cadros ben cubertos de abellas. Porén, cando se elaboran para autoconsumo o volume de insectos varía a discreción de cada criador.

Nos paquetes colectivos adoitan reunirse ata 7-8 quilos de abellas, sempre coa precaución de non cargar a caixa receptora por riba de 1/3 do seu volume, especialmente en tempo caloroso.

Paquete colectivo

Debido ao gran tamaño deste tipo de paquetes faise preciso utilizar tanto un embude recolledor como unha caixa receptora bastante espazosos, co problema que supón de transporte e manexo. Tamén presentan o inconveniente de que a medida que aumenta a poboación na caixa se incrementa proporcionalmente o perigo de asfixia das abellas.

Polo contrario, os paquetes masivos sempre teñen a vantaxe de garantir unha excelente mestura de feromonas. Ademais, permiten unha óptima precisión na repartición das abellas recollidas, xa que resulta moi doado axustar o volume ou o peso desexado sempre que se nebulicen previamente con auga.

Nestes paquetes a caixa receptora desenvolve a función de almacenamento intermedio, pois recolle unha poboación



Equipo para a formación de paquetes colectivos

que finalmente se dividirá en paquetes individuais máis pequenos ou se distribuirá arbitrariamente para poboar ou reforzar colonias. Por este motivo normalmente constrúese co fondo e a cuberta de madeira, chapa metálica ou aluminio, en tanto que os catro laterais son de malla mosquiteira ou chapa perforada para favorecer a aireación.

Abellas inertes

Para repartir as abellas en lotes, coma no caso dos paquetes colectivos, convén pulverizalas previamente con auga ou cun xarope pobre (10-20 % de azucre). Deste xeito non voarán e poderán manexarse doadamente.

Na cuberta debe incorporar unha tapa corrediza que permita a entrada das abellas dende o embude ao abríla e impida a saída ao pechala. Tamén pode dispoñer dunha segunda trapela nun dos laterais, que permitirá ir retirando abellas para distribuílas. Porén, a tapa superior cumprirá igualmente esta función.

No caso de que o volume das abellas acumuladas sexa considerable, haxa moita calor ambiental ou se realice a

carga con lentitude, convén incorporar á caixa receptora 4-5 favos estirados para permitir que boa parte da poboación introducida se suxeite a eles e non afogue amontoada no fondo.

O embude que vai sobre a caixa constrúese normalmente con chapa galvanizada, aluminio ou madeira, en planta rectangular. Recoméndase que na parte superior dispoña dalgún elemento protector contra o que golpear o soporte no que chegan as abellas (cadros ou alzas) para poder desprendelas doadamente. O máis común é que estea provisto dalgún traveseiro ou de topes nos ángulos.

Evidentemente, e para evitar fugas e esmagamentos da poboación acumulada, a medida da boca menor debe coincidir exactamente coa da abertura superior da caixa receptora.

Tanto o embude recolledor como o recipiente receptor convén que estean incorporados nunha estrutura exterior (metálica ou de madeira) que os manteña fixos durante toda a operación de empaketamento.

Para non rebordar na acumulación de abellas e ter coñecemento de cando se completa a carga prefixada para a caixa receptora é recomendable o uso dun dinamómetro. Este medidor pode ser substituído por algún sistema artesanal de gomas ou resortes a modo de avisador do peso acadado.

Malia que un único abelleiro sexa capaz de desenvolverse autosuficientemente na formación de paquetes, sempre é máis conveniente contar cun equipo de 2-3 persoas para axilizar a tarefa e rebaixar o estrés causado nas abellas.



Funil provisto de traveseiros contra os que golpear as alzas de recollida

Paquete individual

Polo xeral, nun paquete individual axústase a cantidade de abellas que o compoñen para poboar unha única colonia.



Caixa receptora e embude para paquete individual



A caixa receptora constrúese normalmente con madeira e malla formando un recipiente cúbico no que se alternan dúas paredes ventiladas con dúas de táboa. Normalmente abrangue un volume equivalente a 3-4 bastidores Langstroth, con dimensións bastante discrecionais.

Para que resulte práctica recomendo deseñar esta caixa individual de modo que colla dentro dunha cámara de cría Langstroth estándar (por exemplo, 35 x 18 x 22 cm de medidas exteriores). Actualmente ofrécense no mercado caixas elaboradas totalmente en plástico, ou tamén en cartón para viaxes curtas.

Na cara superior deben dispoñer dun orificio circular duns 6-8 cm de diámetro que posibilite a caída das abellas dende o funil. Este oco utilízase tamén para aloxar un alimentador moi elemental composto dun recipiente cónico provisto de tapa (por exemplo, un vaso plástico para café), no que se practican algunhas perforacións laterais dun centímetro de diámetro aproximadamente (feitas cun cigarro ou cun soldador de estaño) que faciliten o acceso ao alimento líquido ou en pasta.

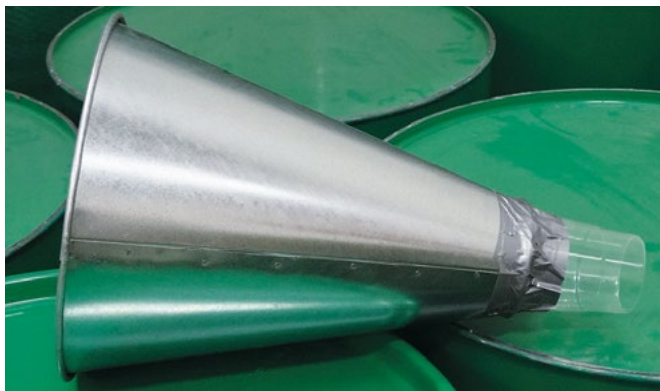
Ao carón da abertura para o paso das abellas tamén adoita habilitarse algún tipo de enganche que permita pendurar polo mesmo oco unha gaiola coa mestra, no caso de que interese introducila.

Estas mesmas caixas receptoras das abellas utilízanse como caixas de expedición no envío dos paquetes que se comercializan.

O embude empregado na constitución dos paquetes individuais debe ser lixeiro, moi manexable e capaz de manter por si mesmo un equilibrio estable sobre as caixas receptoras. Convén que a súa boca superior teña un diámetro superior a vinte e cinco centímetros, necesario para acoller as obreiras que se sacoden directamente dende un cadro Langstroth suxeito polo lateral.

Adoita ser de chapa galvanizada, plástico ríxido ou lona resistente. Para uso ocasional incluso pode fabricarse tamén en cartón groso. Normalmente elabórase de planta circular, malia que tamén se constrúe rectangular cando as abellas se lanzan dende cadros collidos polo travesero superior.

Estes utensilios atópanse en tendas apícolas, pero unha opción barata e cómoda consiste en empregar embudes preparados para o sacrificio de aves, feitos en plástico ou



Embude de sacrificio de aves adaptado para a formación de paquetes individuais

chapa metálica, dado que as súas medidas normalmente coinciden coas anteriormente especificadas. Como a boca inferior adoita ter un diámetro maior de oito centímetros convén adaptarlle un vaso plástico (ou un embude de cociña) co fondo recortado, para conseguir que encaixe perfectamente na caixa receptora.

Cando o empaquetamento se faga esporadicamente, para o uso exclusivo do propio criador e sen que a reclusión das abellas sexa prolongada, poden utilizarse como caixas receptoras colmeas estándar ou colmeelas portanúcleos. Nese caso terase a precaución de incorporar tecido de malla nalgún lateral ou no fondo das caixas; por exemplo, fondo sanitario de rede.

Dado o tipo de material necesario e as esixencias técnicas que require, tanto de persoal como de manexo, o sistema de paquetes individuais está recomendado para os abelleiros que utilizan os núcleos espidos de forma ocasional. O método dos paquetes colectivos resérvase para criadores máis profesionalizados, que acostuman traballar con eles decotío.

EMPAQUETAR ATENDENDO Á POBOACIÓN

Conforme a idade predominante das abellas congregadas, os paquetes poden constituírse cunha poboación composta maioritariamente de nutrices ou integrada por abellas de toda idade, con preparativos diferentes segundo sexa o caso.

Paquetes de nutrices

Os paquetes de nutrices son os máis acaídos para usar como núcleos de reprodución ou de fecundación [ver capítulo 9.1]. O motivo é a alta proporción de abellas novas que conteñen. Este é o tipo de poboación que conta con máis expectativas de vida útil e que resulta máis versátil no desenvolvemento das funcións básicas que son imprescindibles na nova colonia.

Estas abellas de interior sempre aceptan con agrado calquera nova raíña introducida. Ademais, presentan as mellores aptitudes para producir cera e xelea, que son os elementos básicos en todo niño en crecemento.

As nutrices constitúen a modalidade de poboación máis frecuentemente empregada nos paquetes individuais.

Paquetes de todas as idades

Os núcleos espidos que se forman indistintamente con abellas de calquera idade son máis recomendables para reforzar colonias de produción (uso como núcleo de apoio) que para formar outras novas, debido á gran cantidade de obreiras carrexadoras, experimentadas nas actividades de exterior, que conteñen.

As abellas de todas as idades son as máis utilizadas para poboar os paquetes colectivos, a pesar de que estes tamén poden organizarse con obreiras nutrices unicamente.



Os paquetes colectivos adoitan estar formados por abellas de todas as idades

RECOLECCIÓN DAS ABELLAS

A primeira operación en calquera procedemento de extracción de abellas consiste no control (directo ou indirecto) da nai da colonia doante, para evitar unha posible retirada involuntaria.

Farase un control directo para localizala e illala no interior dunha gaiola ou dun marcador de raíñas ata que remate a manipulación da colonia [ver capítulo 15.2]. O control indirecto exerceuse utilizando un excluidor que a manteña separada da zona de extracción das abellas.

Independentemente do tipo de control que se realice sobre a mestra, a recolección de obreiras para os paquetes farase invariablemente sobre colonias de produción sas, vigorosas e con poboación abundante; capaces de manteren un mínimo de sete panais de cría e dez bastidores ben colonizados.

As obreiras tómanse das alzas ou dos cadros nos que están pousadas para cepillalas ou sacudilas no embude recolledor, dende o que esvaran ata a caixa receptora. Os panais, unha vez, desabellados devólvense ao seu lugar nas colmeas doadoras.

Cepillar ou sacudir?

Como norma xeral, a sacudida é máis rápida e menos agresiva para as abellas do que resulta o cepillado. Pero dependendo do momento da tempada e da intensidade de recollida de néctar en cada colonia pode resultar máis indicado cepillar que sacudir.

Sacudindo caerán pequenas gotas de néctar que impregnarán as obreiras, co que se lles resta mobilidade e asemade aumenta o perigo de asfixia, cousa que non sucede aplicando un varrido suave.



Cepillando abellas para empacotar

A experiencia do criador e o control continuado durante o proceso serán as mellores guías para saber que sistema aplicar en cada caso.

O método de recollida que se emprega en cada caso vai ser diferente segundo no empaquetado se atenda ao volume do núcleo, á predominancia de determinada idade na súa poboación ou a unha combinación destas dúas alternativas. Deste xeito, o criador pode optar por formar paquetes individuais ou colectivos (que finalmente tamén se fraccionan en individuais), e dentro de cada un destes dous tipos decidir se contarán cunha poboación maioritaria de nutrices ou de todas as idades.

Recolección de abellas con control directo da mestra. Illamento

Despois de illar a nai en cada unha das colmeas doadoras, elíxense os cadros mellor poboados para sacudilos sobre o embude. No caso de non visualizar a mestra antes da extracción pode optarse por sacudir igualmente os cadros a medida que se van inspeccionando e se comproba a súa ausencia. Certamente debe asumirse que esta alternativa, sen realizar o pertinente illamento, resulta bastante arriscada pola alta probabilidade de provocar orfandades imprevistas.

A pesar de que a poboación que se extrae sempre contén unha porción de abellas de todas as idades, cando se quere formar un paquete con maioría de nutrices debe prestarse atención a escoller os cadros que conteñan máis cría aberta e maior cantidade de pole fresco. Será nesas favos onde máis obreiras novas se concentren, e aumentarán as probabilidades de non capturar abellas de exterior.

Pero se o que se quere son paquetes de todas as idades, os panais que se van sacudir tomaranse indiscriminadamente de calquera lugar da colmea. Atenderase máis a que a cantidade de insectos que porten sexa abundosa que ao contido das celas.

Recolección de abellas con control indirecto da mestra. Excluidores

Ao valerse de excluidores é posible eludir o risco de retirar a nai. Con eles pódense aplicar dúas diferentes técnicas de recolección de abellas. Unha delas proporcionará principalmente nutrices e outra subministrará obreiras de todas as idades.



Usar excluidores no empaquetamento asegura a ausencia de abáboros que contaminan xeneticamente os apareamentos

Usar excluidores proporciona ademais a importante vantaxe de evitar a presenza de abáboros nas poboacións recollidas, o que impedirá indesexables interferencias xenéticas cando interese seguir un programa de apareamentos determinado [ver capítulo 5.5].

Excluidores para paquetes de nutrices mediante cadros espidos

O proceso de elaborar de paquetes de nutrices utilizando excluidores iníciase coa preparación previa das colonias doantes. A véspera da extracción (ou unhas horas antes) escóllense cadros con cría aberta procedentes da cámara de cría ou de alzas meleiras, líbranse de abellas e sitúanse nun corpo baleiro colocado enriba do niño e separado del por un excluidor [ver capítulo 9.4, Separar a mestra das nutrices]. Pasado un tempo de repouso xa poden recollerse as obreiras nutrices que soben a cubrilos, coa a seguridade de non capturar a abella nai.

A recollida de nutrices con este método faise sacudindo sucesivamente no embude todos os panais tomados das alzas que se colocaron sobre os excluidores. É un procedemento que se aplica fundamentalmente para formar paquetes individuais, malia que tamén serve para os colectivos.

Rematada a extracción de abellas reorganízanse as colonias doantes retirándolles as alzas e os excluidores engadidos e devolvendo os favos espidos ao seu lugar no niño.

Pódese ter a idea de que elaborar estes paquetes de nutrices utilizando excluidores incrementa a carga de traballo polo esforzo extra que supón a súa instalación previa. Non obstante, cando a cantidade de núcleos que se pretende producir comeza a ser elevada, esta técnica compensa sobradamente pola rapidez que finalmente imprime ao proceso global.

Excluidores para paquetes de todas as idades mediante unha alza de trasfega

A acumulación de poboacións de todas as idades faise normalmente en formato de paquete colectivo. Neste caso sacóndense alzas completas en vez de facelo con cadros individuais. Por este motivo, ademais do funil e da caixa receptora, recoméndase utilizar unha media alza modificada, ou alza de trasfega, que permite recoller e trasladar as abellas ata o embude.

A modificación desta alza consiste en cambiar os cadros de cera estándar por outros que se fixan ás paredes interiores da caixa. Neles adoita substituírse a cera por unha malla que resista ben as batidas e facilite o agarre das abellas. Tamén poden usarse chapas ou taboleiros lixeiros no lugar dos bastidores. No caso de optar polos cadros de cera normais é importante evitar panais novos e quebradizos, incapaces de soportar os golpes continuos. Para esas ocasións resultan moito máis prácticos os favos vellos, xa endurecidos.

O proceso comézase erguendo o teito e a entretapa de cada unha das colmeas nas que interese extraer obreiras, e no seu lugar sitúase un excluidor que evitará o paso da nai e dos abázcáros. Deseguido colócase sobre este excluidor a alza de trasfega tapada parcialmente coa entretapa ou cun teito volteado, de xeito que quede unha pequena franxa de espazo sen cubrir de 1-2 cm de ancho.



Extracción de abellas coa utilización dunha alza de trasfega

O paso seguinte consiste en crear tal estado de confusión na colonia que faga fuxir as abellas ata a alza de trasfega. Para iso procédese a afumar abundantemente dende a boqueira ata que a fumareda comece a saír polo oco deixado na entretapa. Refórzase o caos golpeando ritmicamente o exterior da colmea cunhas pedras, paus ou calquera ferramenta pesada.

Fuxir subindo

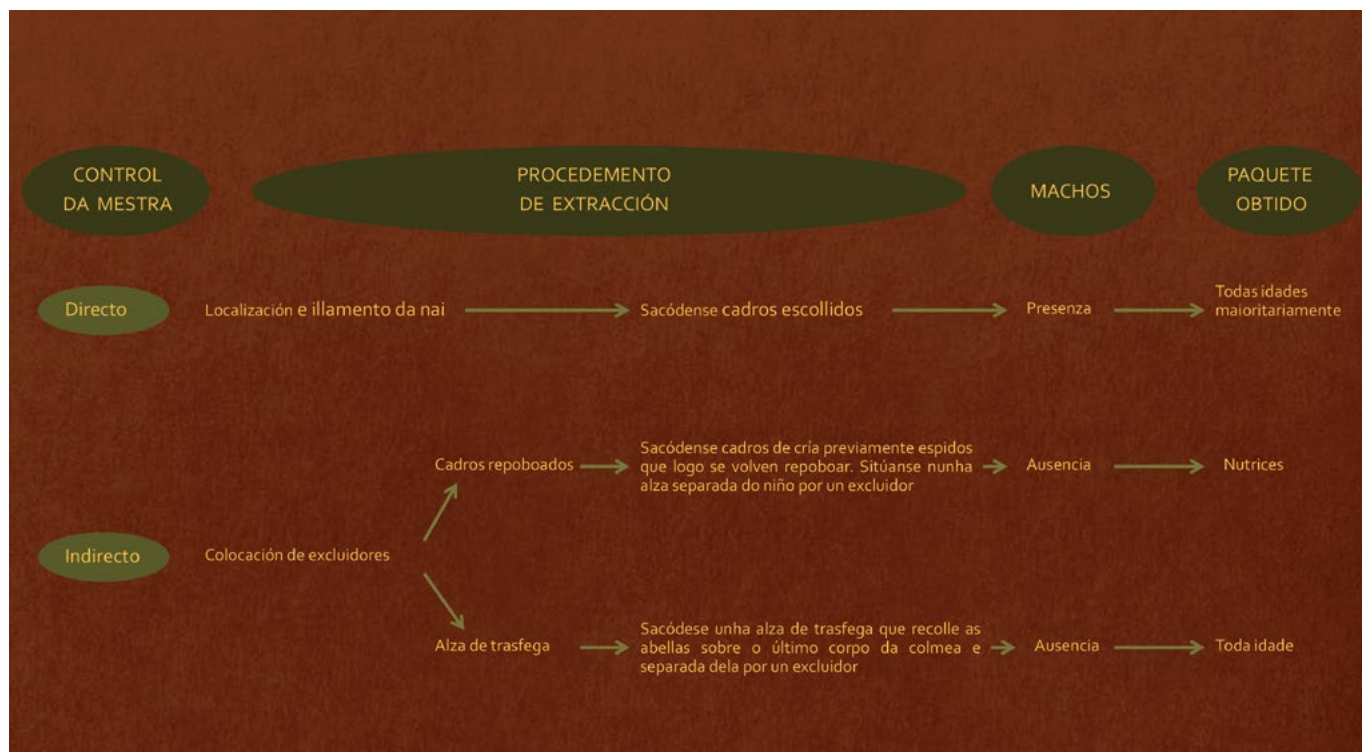
Cando as abellas foxen dunha situación de confusión ou perigo fano polo xeral subindo da súa posición e buscando a luz. O seu instinto, semellante ao doutros moitos insectos, condúceas a buscar unha saída cara a arriba, coincidente frecuentemente cos puntos máis iluminados.

Cando se considere que a cantidade de obreiras que subiu a través do excluidor é suficiente (sempre menos da metade das presentes na colmea), detéñense o afumado e os golpes para retirar a alza da trasfega e pechar a colmea.

Noutro lugar do apiario estará preparada a estrutura que une o embude recollidor e a caixa receptora. Alí

vanse sacudindo, mediante un golpe brusco contra o traveseiro superior do embude, as sucesivas cargas de abellas recollidas na alza de trasfega ao pasar polas diferentes colmeas doantes, ata reunir o volume de poboación pretendido.

Resumo das técnicas de extracción de abellas para o empaquetamento



Cantas abellas retiro?

Marcar o número máximo de cadros que se vai desabellar de cada colmea non ten unha regra fixa. A cantidade sempre vai estar en relación directa co vigor particular da colonia e coa evolución global da tempada apícola.

Como indicación xeral non recomendo extraer máis de 3-4 panais de abellas de cada cámara de cría, no caso de traballar con cadros individuais, nin sacudir máis de media alza por colmea cando as abellas se retiren en alzas de trasfega.

MANEXO DOS PAQUETES

Unha vez que os núcleos espidos quedan formados convén agardar varias horas antes de utilízalos, para que o sentimento de orfandade se estenda. Durante este lapso manteranse nun lugar o máis escuro e fresco posible, cousa que aliviará a inquietude das compoñentes e fomentará a cohesión do grupo.

Se a reclusión das abellas vai ser inferior a vinte e catro horas, non é necesario alimentalas. Non obstante, é costume facer unha pulverización de xarope lixeiro (20 % de azucre) ao comezo do almacenamento, que funcionará máis como incentivo para a limpeza e para o intercambio de feromonas que como nutrimento efectivo. Para encerros que superen as vinte e catro horas xa se fai imprescindible unha alimentación moito máis rica en hidratos de carbono, normalmente aplicada con alimentador.

O método para introducir os paquetes nas colmeas dependerá do uso que se lles vaia dar (reproducción, fecundación ou apoio). Cando se utilicen para formar colonias de produción (núcleos de reprodución), o paquete introducirase enteiro dentro da colmea baleira. Nos outros casos (núcleos de fecundación ou de apoio) as abellas do paquete métense soas, sen recipiente.

A subministración de alimento durante os primeiros días resulta básica para os núcleos espídos que se aloxen en colmeas despoboadas, xa que son completamente dependentes desta achega. Nutriranse como mínimo cada 5-7 días mentres non comecen a acumular reservas na súa nova morada. Preferiblemente, para formar colonias de produción, con presentacións líquidas, que suporán un mínimo de 10-15 litros por colonia.

Cando se pretenda incluír unha mestra no paquete vai ben introducila (sempre en gaiola) ao comezo da etapa de almacenamento. Xusto despois de subministrar a primeira alimentación, tanto se proporcione con alimentador como con xarope nebulizado.

En paquetes de apoio ou de fecundación que permanecen orfos máis de 24-36 horas (transporte ou comercialización) é habitual tranquilizar a poboación difundindo nalgún soporte a feromona real sintética [*Bee Boost*, ver capítulo 1.4].

Perigo, asfixia!

Para evitar mortaldades por asfixia recoméndase que a malla que pecha as abellas sexa como mínimo de tres milímetros de luz, xa que as máis mestas producirán afogamentos con bastante probabilidade.

Tamén é importante traballar á última hora da tarde ou en días non excesivamente calorosos, incluso realizar o transporte en horas nocturnas sempre que sexa posible.

Así e todo, unha vez que os paquetes quedan constituídos convén trasladalos axiña a un almacén escuro e frío, onde se remollará periodicamente a masa de abellas con auga fresca pulverizada.



Para poboar colmeas con paquetes en horario diúrno é recomendable bloquear as entradas cunha malla ata o día seguinte

Para introducir os paquetes traballárase preferentemente cara á noite, aproveitando o frescor nocturno e a escuridade, que anulará os voos e evitará as posibles desercións. Os destinados a formar novas colonias insírense completos, caixa de malla incluída, dentro das colmeas baleiras, nas que só se deixan a metade dos cadros. Unha vez dentro destápanse para que a poboación que os forma se libere lentamente. Ao día seguinte retírase o receptáculo de malla, complétanse os cadros e aliméntase a nova colonia.

Se a incorporación dos paquetes ás colmeas se efectúa cando aínda quedan varias horas de luz solar recomendo deixar as boqueiras pechadas ata á noite ou ata a mañá seguinte, para o que se utilizará unha malla que permita a ventilación pero que impida a saída das abellas. Durante este tempo as obreiras colonizarán tranquilamente a vivenda e aceptarán sen problemas a nova mestra subministrada. Este curto período de reclusión na colmea favorece a familiarización e diminúe notablemente a probabilidade de abandono.

Outro sistema moito máis directo para poboar colmeas con núcleos espídos, estean baleiras ou ocupadas cunha colonia en funcionamento que se quere fortalecer, consiste en impregnar as compoñentes dos paquetes cun xarope livián ou simplemente con auga e vertelas dispersas entre a táboa de voo e a parte superior dos bastidores. Pouco a pouco formarán un acio que se unirá pacificamente ao xa existente no interior do corpo de cría. Durante esta operación recoméndase evitar, no posible, a utilización do afumador.

Este procedemento de empaketamento de abellas está a ser pouco empregado no noso tipo de apicultura, malia que o seu uso está en considerable aumento. Pola contra, utilízase con bastante frecuencia noutras apiculturas tradicionalmente máis industrializadas e afeitas ao comercio cotián de material biolóxico procedente de grandes criadeiros. De feito, a inmensa maioría do comercio mundial de abellas faise en forma de paquetes.

Por exemplo, no Canadá e no norte dos Estados Unidos de América fíxose moi usual o seu uso para constituír as colonias de primavera. Alí, por ser zonas de invernos moi fríos e prolongados, é imprescindible deixar as colonias con abondosas reservas para a invernada e arranque

primaveral. Botando contas, os xestores das explotacións apícolas (apicultores?) chegaron á conclusión de que era máis barato e cómodo esmelgar por completo a colonia ao final de tempada, a forza de deixala sen reservas e condenada a desaparecer, que mantela ata a primavera seguinte.

Os cartos gañados coa venda deste mel de reserva sobran para mercar na primavera paquetes de abellas aos criadores do sur dos Estados Unidos e poder recomenzar a actividade. Unhas poucas sesións de alimentación intensiva son suficientes para transformar cada paquete nunha colonia preparada para as abundantes meladas de primavera e verán.

Paquetes con narcóticos

Algún criadores axúdanse de substancias narcóticas nas operacións do empaketamento e da introdución posterior das mestras. As máis utilizadas son o anhídrido carbónico (CO_2) aplicado dende botellas e o nitrato amónico (NH_4NO_3) queimado no afumador. Malia non ser nada partidario deste manexo, expoño deseguido algunhas recomendacións básicas sobre o uso destas substancias.

Anhídrido carbónico

O anhídrido carbónico ou dióxido de carbono (CO_2) é un gas que existe de xeito natural na atmosfera terrestre, indispensable para que as plantas realicen a fotosíntese. A nivel popular é sobradamente coñecido, entre outras cousas, por ser utilizado nos extintores ou como compoñente básico das bebidas con gas (carbonatadas).

Na apicultura reprodutiva utilízase no proceso de inseminación instrumental das mestras. Tamén para estimulalas a desovar despois da inseminación [ver capítulo 5.6], polo que debe evitarse aplicalo sobre vírxes, xa que é posible que se convertan en raíñas abazcareiras.

Para extraer o anhídrido carbónico das bombonas nas que se comercializa é necesario usar un regulador de presión que permita administrar o fluxo de saída ao mínimo, xa que excederse na presión pode provocar a inmediata conxelación das abellas.

Para un uso esporádico poden utilizarse as minibotellas de reparación de picadas nos pneumáticos. Neste caso, ademais de luvas, convén usar algunha válvula recuberta de plástico ou neopreno que evite queimaduras nas mans ao contacto co gas, que sae moi frío.

Debe terse en conta que o gas carbónico é unha vez e media máis pesado que o aire. Xa que logo, desprazaraos aos poucos segundos de aplicalo, polo que queda o carbónico estancado na parte baixa da colmea. O apicultor notará claramente o seu resultado nas abellas pois aparentarán como durmidas. Nese momento debe suspender a aplicación do gas.

A manipulación da poboación adormecida debe ser rápida e precisa para aproveitar o efecto da narcose momentánea. Se o tempo para operar resulta escaso pode ampliarse un pouco pulverizando auga cando os insectos comezan a facer ademán de voar, xa que así lles será complicado mover as ás. A auga só debe aplicarse cando a temperatura exterior sexa superior a 15 °C, dado que a conxunción de temperaturas baixas co arrefriamento instantáneo provocado polo gas pode resultar letal.

O CO_2 provoca a perda total da agresividade natural das abellas e pertúrballes intensamente a memoria de curto prazo, polo que non terán problema en aceptar compañeiras de colonia descoñecidas ou mestras alleas.

Nitrato amónico

O primeiro que hai que ter en conta cando se manipula o NH_4NO_3 é que se trata dun produto potencialmente tóxico para a saúde humana, polo que debe evitarse a exposición aos vapores que desprende.

Malia isto, o gas que resulta da súa combustión tense utilizado dende hai séculos como anestésico (gas hilarante). O principal uso que actualmente se realiza deste composto é o de fertilizante agrícola. No fertilizante aparece nunha baixa concentración, pois adoita mesturarse con carbonato cálcico (CaCO_3).

Mercar este fertilizante será o xeito máis común de facerse con el. Pero se a riqueza da fórmula non é suficiente, non funcionará como narcótico, o que obrigará a utilizar un preparado máis puro, que tamén será máis caro e máis difícil de obter.



Terase en conta que a combustión do nitrato amónico desprende vapores tóxicos

O nitrato amónico emprégase en apicultura queimándoo no afumador. Ao arder desprende moita calor (reacción exotérmica), e incluso pode chegar a detonar se, de súpeto, se expón a temperaturas moi elevadas. De feito, utilízase tamén como explosivo.

O afumador debe manterse cunha brasa moderada e provisto dunha reixa protectora que evite o contacto accidental co corpo do abelleiro. Unha cantidade equivalente a media cullerada de café será suficiente para tratar unha colonia normal. É mellor ser parcos na dose e facer algunha proba previa, porque pasarse na medida pode provocar a morte de toda a colonia.

Despois de recibir 2-3 bafaradas do fume (branco e denso) producido polo NH_4NO_3 , as abellas quedarán inmediatamente sedadas, aparentemente mortas. Recuperarán de novo a vitalidade ao recibir ventilación suficiente no fondo da colmea, xa que este gas tamén é máis pesado que o aire. Non é recomendable utilizalo con temperaturas ambientais inferiores a 15 °C, pois nese caso a colonia retardará a vitalidade, ademais de aumentar perigosamente o risco de mortalidade.

VANTAXES DOS PAQUETES

Malia que os núcleos sobre panais ofrecen importantes beneficios en comparanza cos paquetes, estes últimos tamén contan con diversas vantaxes altamente valoradas por moitos abelleiros.

O principal aspecto positivo dos núcleos sobre panais é a conservación do equilibrio integral da nova colonia, considerando todos os elementos que a constitúen. Excepto unha posible ausencia temporal da abella mestra, en ningún momento faltan favos, alimento, cría, nutrices ou obreiras do exterior; o que supón un crecemento sólido e continuado do grupo de abellas e garante un satisfactorio nivel de autosuficiencia independentemente das atencións do apicultor.

Con todo, os paquetes tamén presentan claras vantaxes ao comparalos cos núcleos formados sobre cadros:

- Extraer unicamente abellas (paquetes) supón menor mingua de vigor nas colonias doantes que a retirada a maiores de cría e ceras (núcleos).
- Elimínase a posibilidade de transmitir doenzas da cría.
- Resistencia a máis tempo de transporte.
- Ao non ter que atender a cría, propíciase un arranque potente, similar ao dun enxame natural.
- Doado control da varroose sobre os insectos adultos.
- Alta aceptación de mestras alleas pola mestura de feromonas.
- Ausencia de machos que descontrolen as fecundacións dirixidas (no caso de empaquetar con excludor).
- Incremento inmediato de obreiras, cando se usan como apoio de colonias en funcionamento.
- Compatibilidade con calquera medida de colmeas.



A mestura de feromonas que se dá nos paquetes favorece a aceptación de mestras alleas

PAQUETES HÍBRIDOS

Como xa se comentou, as variantes no procedemento de formación de núcleos son moi numerosas e non todas entran claramente na clasificación aquí exposta. Unha proba disto constitúena os núcleos que denomino *paquetes híbridos* e que se forman combinando o método de núcleos sobre panais co método de paquete de abellas.

Neste sistema o núcleo padrón está composto unicamente por dous cadros, un de mel semioperculado e outro de cría pechada, cubertos por 300-500 g de abellas. Debido ao seu reducido volume utilízanse para constituír novas colonias (introducíndolles unha mestra fértil) en zonas de temperaturas suaves e coincidindo co comezo das floracións máis significativas. Tamén se usan para a formación inicial de núcleos de fecundación, nos que se insire unha realeira ou raíña virxe. Resultan núcleos económicos en abellas, pero requiren boas condicións exteriores e bastantes atencións por parte do abelleiro.

Para crealos organízanse paquetes colectivos de todas as idades de 1.500-2.000 g de peso. Fórmanse en caixas receptoras nas que previamente se colocaron oito cadros espidos (desabellados), e alternanse catro de cría operculada e catro de mel semioperculado.

Un toque sentimental

Ao aplicar as técnicas de empacquetado as abellas trátanse, en certo modo, coma se fosen mercancía inerte. Amontóanse, pulverízanse, revólvense, cacéanse, pésanse e finalmente distribúense medíndoas segundo os centímetros cúbicos que ocupen.

Admito que en esencia constitúe unha técnica apícola máis, similar a outras moitas. Non obstante, eu sempre fun remiso a utilizala. Cada vez que a aplico un certo pudor interno, estrañamente ineludible, acúsame de estar espindo as nosas abellas dunha boa parte da súa nobreza e dignidade.

Inconscientemente e de rebote lembro o *clipping* (recorte) das ás das mestras, o narcótico fume do nitrato amónico, a alimentación substitutiva feita coa mangureira subministradora conectada ao depósito da camioneta, as feromonas *bee host* que emulan sinteticamente as mestras, o arsenal de varroacidas autorizados e non autorizados que entran nas cámaras de cría e quedan a vivir para sempre na cera dos seus favos, as colmeas adxacentes e paletizadas que cada vez máis penduran de grúas articuladas, a artificiosa anestesia de raíñas con CO₂, os xaropes de alta frutosa transxénica, as láminas de plástico que imitan a cera, a irracional busca da rendibilidade económica por medio da esquilmación primeiro e de intentar poñer o parche despois...

Recoñezo que, se cadra, aflora en min de cando en vez unha vea algo morriñenta e catastrofista de máis. Debo aclarar que non estou directamente en contra de todas estas técnicas enumeradas. Entendo que incluso poden resultar puntualmente recomendables. Porén, unha cousa é a excepción e outra o cotián. O sistemático que, a forza de repetirse, vai facendo camiño. Entendémonos?

Segundo o meu particular criterio (posiblemente cousas de anacrónicos nostálgicos) o uso metódico e intensivo de prácticas deste tipo fan perder gravemente a esencia do que debería ser a nosa mestría apícola. Ese toque de estética e poesía que envexo profundamente e que afortunadamente aínda atesoura moita xentiña da nosa profesión. Sabedoría utilitaria que nos dignifica e nos engrandece, e que coido transcendental manter viva.



Caixa receptora preparada con oito cadros para repartir en catro paquetes híbridos

Despois de 2-6 horas de repouso nun local fresco e escuro repártense os cadros e a poboación en catro pequenos paquetes híbridos, formado cada un deles por un cadro de cría, un de mel e unha cuarta parte das abellas presentes. No momento de instalar estes núcleos nas colmeas receptoras engádeselles un mestreiro ou unha raíña engaiolada.

Cando os núcleos híbridos se utilicen para formar novas colonias é conveniente introducirlles semanalmente 1-2 cadros de cría operculada que compensen a ausencia de obreiras de exterior. De non facerse esta achega darase un hándicap de carrexadoras ata que maduren suficientemente as primeiras fillas da nova nai.

9.6.- NÚCLEOS DE APOIO

Denomínanse *núcleos de apoio* aqueles que teñen como función principal servir de axuda ás colonias destinadas á produción e deixan nun segundo plano as outras dúas funcións típicas dos núcleos, como son a reprodutiva ou a de colaboración na fecundación [ver capítulo 9.1].

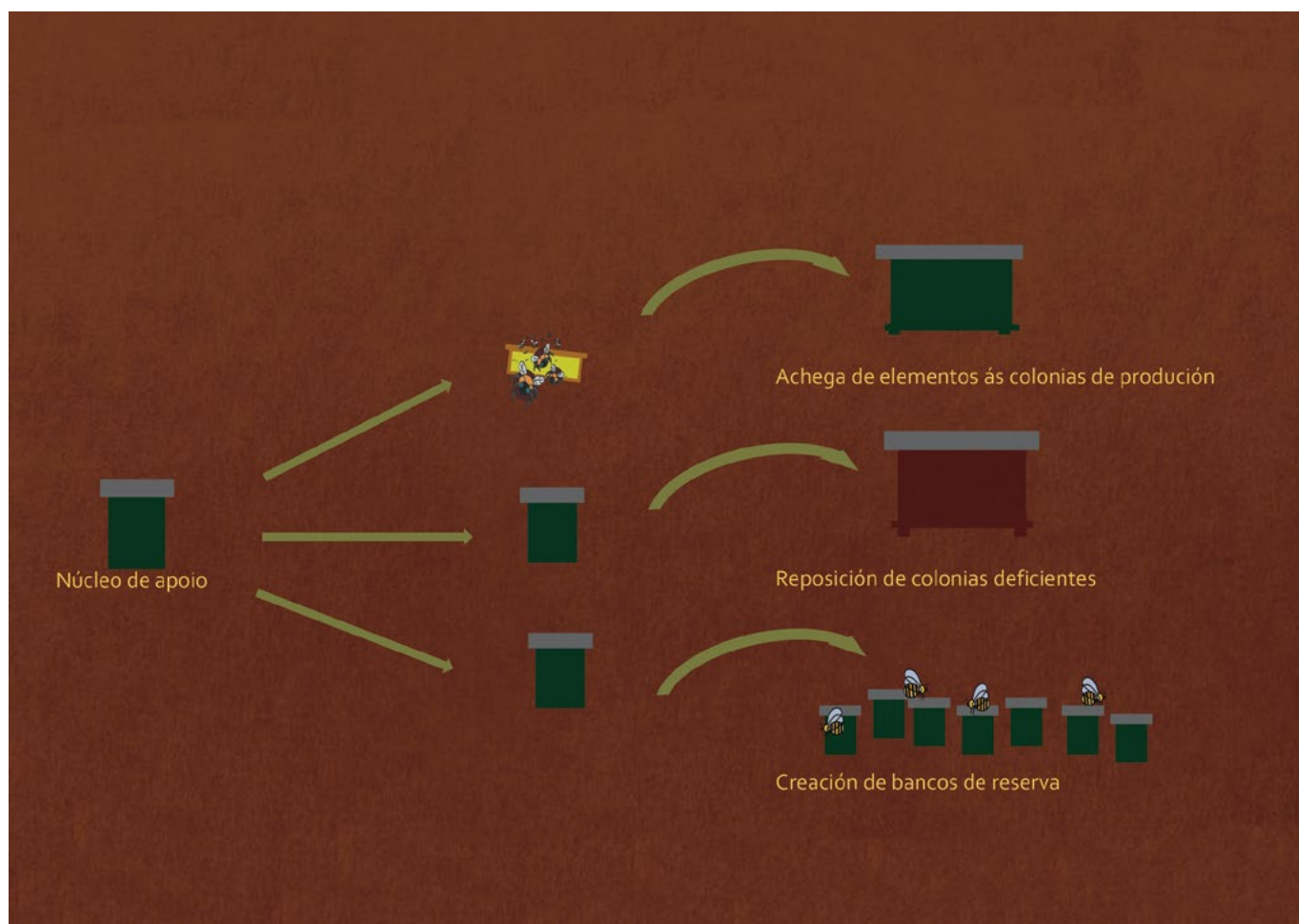
Esta axuda ás colonias de produción concrétese principalmente en tres tipos de usos posibles:

- Contribuír con material biolóxico.
- Repoñer a cerna principal da colonia.
- Constituír bancos de reserva.

Os núcleos de apoio poden compararse a unha roda de reposto que permite continuar a viaxe en automóbil despois de sufrir unha picada. Son núcleos cunha finalidade eminentemente reparadora, que o criador crea e conserva para utilizar en momentos puntuais.

Tendo en conta a versatilidade dos núcleos recomendo ao abelleiro que nucleee sempre por riba das necesidades de reprodución ou fecundación que calcule imprescindibles, pois os núcleos sobrantes non empregados poden destinarse a calquera das misións de apoio enumeradas.

Partindo da miña propia experiencia de campo considero que toda gandería apícola debería contar como mínimo cunha cantidade de núcleos de apoio equivalente ao 20-25 % do total de colonias de produción.



Posibles usos dos núcleos de apoio

Características dos núcleos de apoio

- Contan con mestras de xenética seleccionada.
- Fórmanse con excedentes das colonias máis vigorosas, normalmente en época de enxamía.
- Mantéñense preferiblemente en portanúcleos.
- Presentan un impecable historial sanitario.
- Dispoñen de nais marcadas e nadas na tempada activa.

Apoiar achegando elementos

É habitual que unha parte das colonias de produción sufran déficits puntuais dalgúns dos elementos necesarios para un axeitado desenvolvemento rendible (abellas, cría, mestra, panais labrados...). Cubrir estas carencias rápida e satisfactoriamente valéndose de núcleos de apoio asegurará o mantemento continuo de todo o potencial produtivo dunha alvariza.

Por exemplo, accións sinxelas como repoñer uns favos de alimento deteriorados pola entrada de roedores ou suplir a cría inexistente durante o período de recambio dunha nai son operacións altamente rendibles e doadas de realizar se existen fontes de subministración destes elementos en forma de núcleos de apoio.

Apoiar repoñendo colonias

Un sostido descenso na actividade vital dunha colonia ou un colapso irrecuperable dunha abella nai son exemplos reais que xustifican un intervención sen demora. En casos coma estes, nos que se constatan baixos estándares produtivos, agardar polos beneficiosos efectos dunha renovación de nai ou da incorporación de elementos biolóxicos pode resultar excesivamente lento. O que se necesita son resultados no curto prazo que salven a campaña activa.

A solución a estas e outras incidencias (nai abazcareira ou de mala calidade, falta de vigor, convalecencia tras enfermidade...) está no uso de núcleos de apoio que suplan a cerna das colonias deficientes. Estes núcleos, que servirán de novo xerme produtivo, veranse acrecentados cos propios elementos non retirados da colonia que se repón.

Os núcleos de apoio que se utilizan na reposición incorpóranse directamente á cámara de cría da colonia que se renova, na que debe terse preparado un oco central capaz de albergar os cinco bastidores que se introducen. Aos seus flancos sitúanse os cinco mellores cadros da colmea receptora (se existe cría neles convén reagrupalos con inseridos no centro do niño). Con este sistema, ao integrarse un núcleo completo, a aceptación da nova nai e a continuidade na ovoposición están aseguradas.

No momento da incorporación do núcleo é preferible, pero non imprescindible, que a poboación da colonia que se repón leve 1-3 días orfa, logo de terse eliminado a antiga mestra con anterioridade [ver capítulo 14.5].



Utilizar núcleos de apoio axuda a manter o potencial produtivo dunha alvariza



Os núcleos de apoio disporán de nai marcadas e nadas na tempada activa

Apoiar en bancos de reserva

Todos os núcleos de apoio que non se utilicen para repoñer e que cheguen á última etapa da tempada cun satisfactorio nivel de vigor e poboación constituirán unha inmillorable canteira da que botar man cando se pretenda completar as alvarizas de produción na seguinte campaña, probablemente minguadas polas baixas invernaís.

Con estes núcleos remanentes pódese establecer un banco de reserva que, ao estar composto de unidades

contrastadas que contan con xenética seleccionada e ampla esperanza de vida, suporá unha auténtica garantía produtiva para o abelleiro.

Sen contradicir a recomendación de nuclear por riba das necesidades calculadas, tamén convén indicar que é importante non pecar de ambiciosos no número de núcleos de apoio que invernarán nos bancos de reserva. Coma en moitos outros asuntos, máis vale pouco e bo que moito e malo, non escatimando en reagrupar poboacións exiguas nin en sacrificar mestras mediocres.



CAPÍTULO 10

BASES NA OBTENCIÓN DE MESTRAS

10.1.- FONTES DE MESTRAS

Como xa se avanzou ao tratar o tema da reprodución controlada [ver capítulo 8.1], a obtención de raíñas pode ter dúas principais fontes de subministración: o aproveitamento da enxamía natural e o proceso da crianza inducida ou cría de mestras.

Producir virxes ou mestreiros utilizando métodos de crianza inducida implica unha ordenada sucesión de fases que se detallarán nos seguintes capítulos. Neste sistema de traballo séguense procedementos estandarizados que poden considerarse clásicos.

Transcendendo esa visión tradicional e excesivamente reducionista, considero positivo explorar tamén algunha outra posibilidade que resulte máis familiar e próxima ao abelleiro que se inicia na tarefa de criador, como é a utilización deliberada da enxamía.



Principais fontes da subministración de raíñas

Lamentablemente a maioría dos abelleiros equiparan a obtención de mestras coa aplicación de laboriosos métodos capaces de activar o impulso reprodutivo nunha colonia que carece del. Pero pensar que as oportunidades de conseguir raíñas morren aí, supón dar as costas a un auténtico fornecedor de mestras de boa calidade: o proceso da enxamía natural.

10.2.- OBTER APROVEITANDO A ENXAMÍA

Normalmente as colonias enxamean en plena época de fábrica de abellas. Este é un período que case sempre coincide coa máxima necesidade de nais que ten o criador para atender os programas de multiplicación e mellora. Coido que aproveitar parte dos mestreiros que xorden destas enxamías é unha das mellores oportunidades para conseguir unha boa presada de excelentes mestras sen demasiado esforzo.

Seguramente moitos consideren un paradoxo esta afirmación, feita no contexto dun tratado técnico para criadores apícolas. Non obstante, a excepcional calidade que poden acadar as raíñas de enxamía natural, así como a pouca complicación técnica que require a súa consecución, fan altamente recomendable o seu aproveitamento; en especial por parte daqueles abelleiros que precisen partidas modestas de reprodutoras, isto é, unha cantidade máxima equivalente ao 20 % das colonias que teñan en produción.



A enxamía natural é un fornecedor de mestras de excelente calidade

Con todo, convén matizar que esta recomendación non presupón que todas as mestras de enxamía resulten aptas para aproveitar. É fundamental deixar claro que non todo vale. Empregar raíñas e mestreiros de enxamía natural si, pero sempre coa indispensable condición de que

procedan de colonias de xenotipos seleccionados, que non destaquen por ser excesivamente enxameadoras e que fosen criadas en óptimas circunstancias de sanidade, alimentación e temperatura. As que non cumpran estritamente estes requirimentos deberán rexeitarse para o aproveitamento reprodutivo.

Onde digo *raíña*, digo *mestreiro*

A pesar de facer continua referencia á obtención de raíñas, cómpre sinalar que o realmente aproveitado dos procesos de enxamía son os mestreiros e non a imago real. A raíña como tal, xa nada, raramente se utiliza.

O principal motivo está en que introducir virxes sempre vai aparellada cunha certa diminución na aceptación por parte das colonias receptoras [ver capítulo 14.2].

Ademais, agardar ata o nacemento do insecto adulto supón aplicar algunhas técnicas de manexo (protección, marcaxe, engaiolamento...) que a maioría dos usuarios deste método prefire non empregar.

Ao utilizar realeiras de enxamía pode dotarse de mestra calquera núcleo orfo que queira destinarse aos clásicos usos de reprodución, fecundación ou apoio [ver capítulo 9.1].

Cando se necesita empregar mestreiros en cantidade, a forma máis común de traballar con eles consiste en recortalos do panal no que se encontran e ilos enxertando nalgún cadro de cría dos núcleos orfos nos que se introducen [ver capítulo 7.4]. Se abonda cun pequeno número deles, déixanse no mesmo favo no que xurdiron, despois de elixir o mellor de todos e eliminar os excedentes [ver capítulo 14.2].

Estas realeiras de enxamía poden obterse mediante dúas posibles vías: a enxamía voluntaria e a enxamía provocada.

MESTREIROS DA ENXAMÍA VOLUNTARIA

Enténdese por *enxamía voluntaria* a que desenvolven as abellas por iniciativa propia, sen condicionantes directos aplicados polo apicultor. Trátase dunha manifestación espontánea da colonia que os abelleiros non preparamos. Moitas veces limitámonos a constatar a súa presenza e intentar, no mellor dos casos, aproveitala ao noso favor cando se revela inevitable.

Todos os apicultores podemos beneficiarnos da enxamía voluntaria que xurda nas colonias que teñamos preseleccionadas como pés de cría. Tan só teremos que ir retirando todos os mestreiros de enxamía que vaian aparecendo, para cubrir con eles, total ou parcialmente, a nosa necesidade de raíñas.

Non obstante, como fonte de mestreiros, a enxamía voluntaria tamén presenta inconvenientes. O principal é



Posibles vías de obtención de mestreiros mediante a enxamía natural

que pode interromper seriamente o ritmo produtivo da colonia que os constrúe. Tampouco permite programar o momento da súa produción nin a cantidade final que se vai conseguir, o que obriga ao apicultor a permanecer en expectativa antes de cada visita á alvariza. Ademais, os mestreiros obtidos corresponden normalmente a distintas idades de desenvolvemento, o que dificulta unha planificación precisa dos nacementos.

Porén, malia estas desvantaxes, segue a ser un método moi recomendable para obter unha limitada cantidade de realeiras nas colonias cos xenes máis sobresaíntes.

A primeira operación que cómpre realizar ao descubrir os mestreiros consiste en comprobar se aínda permanece a mestra na colonia ou se, pola contra, o enxame xa partiu. Para confirmalo, ademais de intentar visualizar a nai, examínase a madurez dos mestreiros (operculados ou non), a idade da posta (se hai ovo recente) e a cantidade de poboación total (comparar coa existente na anterior inspección).

No caso de que a colonia permaneza completa evítase a inminente saída do enxame retirando a nai (sempre que interese conservala) acompañada do resto de ele-



A alimentación estimulante e o engadido de cría fan aumentar a cota de nutrices

mentos necesarios para formar un núcleo (favos, abellas nutrices, alimento...), que se trasladará ata un novo lugar [ver capítulo 7.4].

A cantidade de mestreiros que quedan tras apartar a mestra ou tras a saída espontánea do enxame é sempre moi superior á necesaria para cubrir o relevo da nai. Chegará con deixar só un deles e empregar o resto no programa reprodutivo.



Un único mestreiro é suficiente para que se dea o relevo da nai

MESTREIROS DA ENXAMÍA PROVOCADA

A enxamía provocada é a que se produce por causa da intervención directa do abelleiro en colonias escollidas. Para conseguila elíxense colonias das preseleccionadas como pés de cría e incéntívanse para que incrementen rapidamente a poboación. A estimulación realízase alimentando e engadindo periodicamente cría operculada allea.

A presión directa que se exerce sobre a evolución do vigor debe comezar cedo, nas primeiras semanas da arrancada primaveral. Durante as intervencións non se incorporan alzas en ningún momento, polo que o corpo da cría rematará por resultar pequeno para o volume de abellas que incesantemente medra no seu interior.

Durante unhas semanas as colonias así forzadas soportarán con certa normalidade a situación de estrés poboacional sobrevida. Pero co paso do tempo, inexorablemente, chegará o momento no que comecen a mostrar os clásicos síntomas da febre de enxamía e se inicie a produción dos mestreiros, que se poden ir retirando para introducir nos núcleos orfos.

CALENDARIO DO MANEXO

O calendario detallado de intervencións para conseguir unha enxamía provocada é o seguinte [ver capítulo 8.4]:

- **Día – 45 (aproximadamente): Forzar a enxamía na colonia**

- Partindo do lote de colonias preseleccionadas, escóllense aquelas sobre as que se intervirá para provocar a enxamía.
- Iníciase as intervencións unha vez que comece a arrancada primaveral. A data coincidirá máis ou menos 1-1,5 meses antes da época máis frecuente de enxamía natural na zona.
- Débese conservar constantemente as colonias con oito favos de cría (polo menos cinco deles con cría operculada). Revisarase cada 5-7 días para completar con cadros doutras colonias, de ser preciso.
- Hai que manter o corpo da cría nunha única caixa, sen engadir alzas en ningún momento do proceso.
- Subminístrase alimento líquido (calórico) ininterrompidamente. Como mínimo un litro cada 5-7 días. Valorarase se complementar con proteína.
- Todas estas actuacións do abelleiro forzan finalmente a aparición da febre de enxamía e a construción de mestreiros.

- **Día 0: Punto de inicio da crianza das raíñas**

- En canto se detecte a aparición dos primeiros mestreiros procédese a extirpalos todos, facendo unha completa revisión dos panais para asegurarse de non deixar ningún.
- Ao pouco desta eliminación a colonia persistirá no seu intento de enxamía e iniciará novas realeiras.
- Esta eliminación preliminar é imprescindible para poder marcar un día de inicio no desenvolvemento das crías de raíña. Como moito,

as primeiras virxes nacerán dezaseis días despois, nunca antes.

- Este día 0 marca o inicio do calendario de obtención dos mestreiros.



Tras a destrución dos primeiros mestreiros a colonia construírá outros novos

- **D + 5: Comprobar a construción de novos mestreiros e retirar a nai**

- O máis habitual é que logo de transcorrer 3-7 días dende a abolición dos primeiros mestreiros reapareza unha segunda secuencia deles, case sempre máis numerosa que a inicial.
- Normalmente neste quinto día de cría xa terán eclosionado os ovos, polo que nas realeiras abertas se observarán as larvas reais totalmente rodeadas de xelea.
- O criador contará os mestreiros viables existentes para axustar optimamente a cantidade de núcleos receptores que preparará, e que debe ser igual ou inferior. Non se computarán as realeiras que aparezan moi próximas a outras, deformadas, demasiado recentes....
- Retírase a mestra para evitar que marche o enxame primario que a colonia está a organizar. Se non interesa conservala, aprovéitase para eliminala. No caso de querer mantela en activo fórmase un pequeno núcleo (tres cadros), con ela e o material da propia colonia, que se traslada a un novo asentamento

- Se non se localiza a nai neste día pode repetirse a busca algún día despois, pero sempre sen chegar ao día D + 9.
- Cando a procura da mestra non teña éxito, recoméndase usar excluidores que a afasten da colonia. Un excluidor sitúase entre a base da colmea e o corpo da cría, e sóbense todos os favos a un segundo corpo, excepto os que interese deixar para formar o núcleo coa nai. Estes favos instalados no segundo corpo déixanse espidos ao cepillar as abellas que soporten (a mestra entre elas) no corpo de cría. Colócase outro excluidor entre os dous corpos e agárdanse 6-24 horas para que os bastidores de arriba queden de novo cubertos de obreiras. Por último, trasládase a cámara inferior, tendo a seguridade de que leva a nai que non se deu localizado antes.

• **D + 9: Opercúlanse os primeiros mestreiros**

- Se na colonia non se retirou a mestra é moi probable que o enxame marche a partir desta data.
- Durante este día as larvas de raíña transfórmanse en ninfas e fían un casullo protector. Dende este momento cómpre deixar a colonia en repouso, sen molestala con inspeccións internas ata o momento de recoller as realeiras.

• **D + 11 a D + 13: Organizar os núcleos orfos**

- Entre un e tres días antes de utilizar os mestreiros convén formar os núcleos orfos que os recibirán.
- Prepararase como máximo un número de núcleos igual ao de mestreiros válidos, comprobados o D + 5.



De un a tres días antes de introducir os mestreiros fórmanse os núcleos orfos

• **D + 14: Distribuír os mestreiros nos núcleos**

- Dous días antes do nacemento das primeiras virxes a maioría dos mestreiros rematan a época máis crítica no seu desenvolvemento e poden manipularse sen problemas. Para repartilos enxértanse en favos de cría dos mesmos núcleos que os reciben.
- A poboación dos núcleos está en boa disposición de os aceptar debido ao prudencial tempo de orfandade acumulado.
- En cada unha das colonias que criou os mestreiros provocados haberá que deixar un deles para dotalo de raíña. Quedará acompañado do suficiente material para constituír un núcleo vigoroso.

• **D + 16: Nacemento das primeiras virxes**

- Como seguramente a posta de ovos nas celas reais non foi simultánea, as virxes non nacerán todas ao mesmo tempo.
- Por precaución tomaranse dezaseis días como referencia do primeiro nacemento, malia que probablemente a emerxencia masiva das novas raíñas suceda algúns días máis tarde (D + 18 ou D + 19).

- Para evitar incidencias programárase que o nacemento das virxes suceda cando os mestreiros estean acomodados nos núcleos, fóra da colonia que os criou. No caso contrario, e sen a adecuada protección, a primeira en emerxer provocará a morte da maior parte das irmás presentes.



A partir do día D + 16 nacerán as primeiras virxes

- **D + 45: Controlar a posta da nova mestra e axustar o vigor do núcleo**

- Mes e medio despois de iniciarse a construción dos mestreiros terá transcorrido tempo suficiente como para que a nova colonia conte cunha mestra fértil e con cría de obreira operculada [ver capítulo 8.4].
- Ata este momento o máis indicado é evitar inspeccións que poidan perturbar o proceso de maduración da nai.
- Durante a inspección avalíase o vigor de cada un dos núcleos fértiles, por se fose preciso reforzalo ou minoralo introducindo ou

retirando reservas alimenticias e/ou cadros de cría operculada.

- No caso de ausencia de posta (déficit da mestra), o máis recomendable é desfacer o núcleo [ver capítulo 9.4].

Nalgunhas colonias resultará necesario atrasar este calendario varias xornadas e agardar a constatar a construción de realeiras (D + 5). Non todas as familias de abellas responden aos estímulos coa mesma uniformidade, e son habituais algúns retardos na aparición da segunda secuencia de mestreiros tras a destrución da primeira serie. Unhas colonias volverán facer realeiras inmediatamente, namentres outras tardarán horas ou incluso días para repetir o proceso.

De confirmarse este retardo anularase o número asignado no calendario para esta xornada e incluírase outra data de referencia. No lugar de D + 5 anotarase outro día que poida ligarse a algún feito observado e doado de medir cronoloxicamente. Por exemplo, pode ser que se repare na existencia de ovos postos nos mestreiros deitados no fondo do alvéolo, o que sinala que están no segun-

do día de vida; polo que se anotará D + 2 como data de referencia [ver capítulo 8.4].

A partir deste punto agárdase a que transcorran os días necesarios para aplicar o resto de manexos nas datas indicadas, tendo sempre especial coidado en que non haxa realeiras anticipadas ocultas que produzan o nacemento de virxes antes da data marcada (D + 16).

10.3.- OBTER CRIANDO RAÍÑAS

A obtención de mestras mediante cría inducida polo criador enténdese como un proceso global que se estrutura en cinco diferentes fases:

1. Selección das nais proxenitoras.
2. Produción de mestreiros e/ou virxes.
3. Produción de abázcaros.
4. Apareamentos.
5. Introdución de raíñas fértiles.

A cada unha destas fases, convenientemente descritas nos distintos capítulos deste tratado, correspóndelle unha determinada especialización da colonia empregada. Deste xeito, cada colonia especializada estará capacitada para desenvolver apropiadamente a función concreta relacionada con esa fase.

Funcións das colonias especializadas na crianza de raíñas

Fase	Colonia especializada	Función
Selección das reprodutoras	Colonia nai / Pé de cría	Proporcionar larvas neutras
Produción de mestreiros / virxes	Criadora (iniciadora + operculadora + finalizadora)	Criar mestreiros ou virxes (D + 10 / D + 12)
Produción de abázcaros	Colonia pai / Criadora de machos	Criar machos para os apareamentos
Apareamentos	Núcleo de fecundación	Atender a raíña durante a fecundación
Introdución de raíñas	Colonias receptoras (colonias de produción / núcleos / bancos de mestras)	Aceptar mestras alleas

Utilizar unha ou varias destas colonias especializadas no proceso da cría inducida dependerá das preferencias de cada criador. Será el quen determine se todas as fases da cría e as distintas funcións que se desempeñan se desenvolverán nunha única colonia ou en varias.

Ao seguir a evolución de calquera colonia en proceso de enxamía obsérvase como é unha mesma colonia a que cumpre con todas estas funcións relacionadas con cada unha das fases de crianza dunha raíña filla: proporciona as larvas, cría as virxes, subministra machos para os apareamentos, elixe unha virxe de entre todas as nadas para que se aparee, prepáraa para a cópula e finalmente recíbea fértil para que inicie a desova.

Todo isto, que sucede nunha única colonia e sen intervención allea, pode optimizarse coa participación do

apicultor. O simple feito de tomar larvas neutras dunha familia seleccionada para que as críen noutra colonia distinta supón ampliar o desenvolvemento de funcións dunha a dúas colonias, o que incrementa as posibilidades de mellorar a calidade das raíñas obtidas.

Esta especialización nas funcións pedirá ser máis variada canto maior sexa a cantidade das nais que se vai obter. O habitual nos criadeiros comerciais é utilizar todos os tipos de colonias especializadas que sexan posibles, coa finalidade de que cada unha cubra unha función concreta. Unhas serán os pés de cría, outras atenderán á metamorfose das crías de raíña (con tres subtipos de especialización: iniciadora, operculadora e finalizadora), outras producirán os machos, outras encargaranse do proceso de apareamento e, para rematar, outras diferentes serán as receptoras das nais fértiles que non se comercialicen.



O proceso global de cría mellorará utilizando colonias criadoras con distintas especializacións

Usar distintas colonias especializadas mellora a crianza das raíñas en dúas vertentes. Por unha banda, acada un alto nivel na execución das funcións realmente necesarias. Un grupo de abellas dotado dos recursos específicos para entregarse a unha misión concreta aumentará máis a súa eficacia que se ten que atender a varias tarefas que o dispersen.

Por outra banda, economiza os recursos globais da alvariza de reprodución. Unha boa parte das colonias especializadas (pés de cría, fecundadores e núcleos) alóxanse en colmeas con volumes de poboación reducidos, o que permite manexar máis número de caixas coa mesma cantidade de abellas.

Malia que utilizar todas estas colonias especializadas poida semellar unha complicación a ollos dos criadores máis noveis, o certo é que unha vez que se experimenta o seu uso e se comprobán as súas vantaxes raramente se prescindirá delas.

VISIÓN XERAL DA CRIANZA DE RAÍÑAS

Antes de pasar a describir os apartados máis técnicos da cría de raíñas nos capítulos que seguen, ofrécese aquí unha visión breve e concatenada de cada unha das partes do proceso global para facilitar a comprensión aos criadores máis inexpertos.

Lembremos que obter abellas nais non debe considerarse un obxectivo illado doutros procesos. Reitero

unha vez máis que é recomendable ligalo a algún programa de mellora xenética deseñado para un medio ou longo prazo (mínimo 4-5 anos) que planifique as liñas mestras do traballo reprodutivo.

Aplicar técnicas de cría asepticamente, sen vence-lalas a ningún tipo de proxecto selectivo, só se xustifica cando existe un afán puramente didáctico ou de aprendizaxe. Se unicamente se busca testar distintos métodos e acumular experiencia no manexo reprodutivo, ignorar a aplicación de programas pode desculparse. Pero, cando se pretenda conseguir boas reproductoras estarase malogrando o traballo acometido, pois os resultados sempre serán aleatorios.

O proceso de cría comeza invariablemente coa es-colla das colonias que máis interesa reproducir, das cales se obteñen as larvas femias neutras coas que traballar. Chamámolas *colonias nai* ou *pés de cría*. Para esta función non debemos conformarnos con calquera colonia que cumpra uns mínimos, senón escoller as que realmente contén cos xenotipos máis sobre-saíntes.

Como criadores impulsaremos a produción de virxes partindo desas larvas neutras. Para conseguilo poderemos aplicar unha ampla diversidade de sistemas. Todos eles baséanse en ir variando algún dos dous compoñentes que son imprescindibles na produción de raíñas: unha colonia criadora e un método de cría. Cada unha das variacións que se vaian creando orixinará un sistema de produción distinto aos anteriores.



Compoñentes básicos no proceso de produción de virxes

As criadoras son colonias especificamente preparadas para criar raíñas. Partindo das larvas neutras que o criador subministra, tutelarán toda a metamorfose ata a aparición da imago real.

Reciben as larvas nun bastidor especialmente disposto para albergar os mestreiros que se formen, denominado *cadro técnico*. Este cadro técnico organízase de diferente modo segundo o método de cría que se empregue [ver capítulo 13.1].

O apiario que acolle as criadoras denomínase *apiario de cría* ou *de reprodución*. Esta alvariza conta ademais con suficientes colonias de apoio para proporcionar a cría, as nutrices ou o alimento que as criadoras necesiten.

Na primeira etapa da cría prodúcese mestreiros dos que, nun segundo paso, nacen as virxes. O máis útil e seguro para os criadores principiantes é centrarse en conseguir estes mestreiros, e pospoñer a obtención de virxes para cando contén con suficiente experiencia nos procesos de manexo e seguimento de realeiras, formación de núcleos e introdución de virxes.

A cría de abázcaros debe considerarse parte imprescindible do noso traballo de criadores para saturar as zonas de concentración de machos con abáboros do noso interese. Destinaremos a esta función colonias denominadas *colonias pai* ou *criadoras de machos*, que contarán con mestras que sexan fillas de pés de cría seleccionados por presentar as boas características que se pretenden fixar nos machos.

Unha vez conseguidas as virxes (ou mestreiros), por un lado, e cos abázcaros, por outro, cómpre ocuparse dos apareamentos. Para iso introdúcese as virxes en colonias orfas coñecidas como *núcleos de fecundación*, que polo xeral se preparan cunha poboación reducida. Estes núcleos albérganse en pequenas colmeelas chamadas *fecundadores*, malia que tamén poden empregarse portanúcleos ou colmeas estándar para desenvolver a mesma función.

A misión dos núcleos de fecundación consiste en preparar a cópula das virxes, atendéndoa durante o proceso anterior e posterior ao apareamento, ata que inician a posta. Estas pequenas colonias adoitan situarse nas beiras das alvarizas de produción ou en estacións preparadas especificamente para atender os apareamentos.

No interior ou nos arredores destas estacións de fecundación sitúanse as colonias pai. A súa procedencia xenealó-

Tanto monta, monta tanto, mestreiro como virxe

Nos capítulos relacionados coa obtención e manexo de raíñas son numerosas as ocasións nas cales se fai referencia á produción e introdución de virxes. Cómpre aclarar que na práctica totalidade das veces esta referencia se estende, tacitamente, aos mestreiros. Para ser exactos tería que especificarse constantemente que a mención ás virxes fai alusión tanto ás virxes como aos mestreiros, cousa que non se precisa buscando maior axilidade na comunicación.

A nivel práctico, tanto para o abelleiro como para as propias abellas, un mestreiro é case equiparable a unha raíña virxe. Para o criador, a produción de virxes ($D + 12$) pasa forzosamente pola produción previa das realeiras maduras que as conteñen ($D + 10$). E para as obreiras, a inserción dun mestreiro alleo é equiparable á introdución dunha virxe.



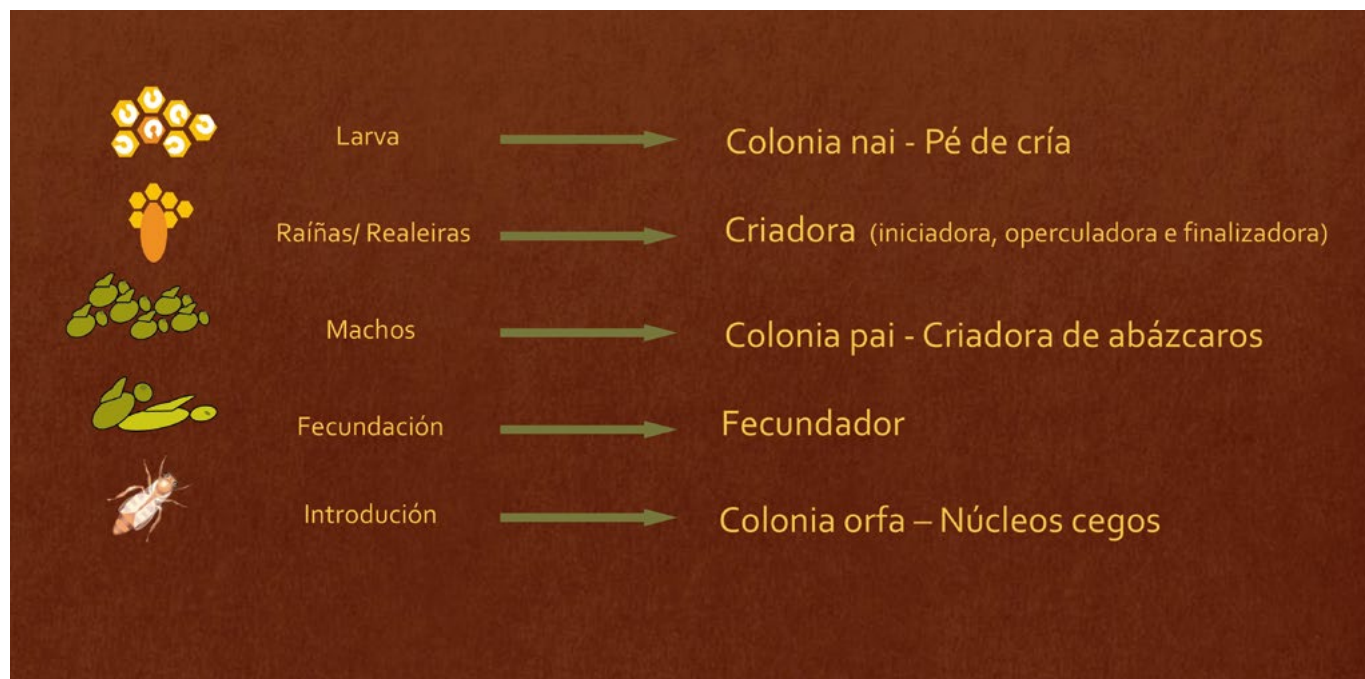
Virxes e mestreiros son equiparables no referente á súa obtención e manexo

xica causará maiores ou menores problemas de consanguinidade dependendo do sistema de apareamento que se escolla, e de se se fai selección masal ou familiar [ver capítulo 4.5].

Rematadas con éxito as fecundacións, o último paso consiste en dar un destino ás raíñas fértiles obtidas. Se

a produción de nais ten unha finalidade comercial, a saída para a venda é obvia. Pero cando o destino sexa o autoconsumo débese preparar a introdución nas colonias orfas que as reciban (núcleos ou colonias de produción).

No caso de que sobren mestras fértiles, poden deixarse nos núcleos de fecundación, que pasarían a transformarse en núcleos de apoio, ou poden almacenarse agrupándoas temporalmente en colonias denominadas *bancos de mestras* [ver capítulo 12.4].



Funcións das distintas colonias especializadas na cría

MARCAR OBXECTIVOS

Un paso previo e imprescindible, antes de encarar a crianza de raíñas, é definir para cada caso o tipo de produción perseguida (virxes ou mestreiros) e a cantidade de mestras que se pretenden conseguir.

Non é o mesmo producir unhas poucas ducias de mestreiros para proporcionar mestras a uns núcleos de primavera que conseguir centos de virxes para aparear semanalmente durante catro ou cinco meses. As técnicas que se van aplicar serán bastante diferentes.

Como xa se explicará, existen uns métodos máis acaídos que outros para cada circunstancia concreta, sen que sirvan receitas universais. Cando un criador se afana en aplicar mimeticamente métodos desenvolvidos positivamente por outros criadores, sen considerar as particularidades que os acompañan, corre o risco de fracasar estrepitosamente se as circunstancias desoutros abelleiros son diferentes ás súas.

Non debemos afanarnos en dar co mellor procedemento de cría, co sùmmum dos métodos. Ese que pensamos que funciona sempre ben, que proporciona raíñas de inmillorable calidade, que require pouco manexo, que resulta doado de aplicar... Escusamos facelo porque ese maravilloso método todo terreo non existe. Non existe porque nin todos os criadores aplicamos o mesmo manexo, nin temos a mesma contorna natural, nin perseguimos os mesmos intereses.

Porén, o que si resulta válido para a universalidade de criadores é manter o interese por comprender as bases de funcionamento de todos os métodos existentes e as posibilidades que cada un ofrece. Entender as técnicas é o mellor xeito de facerse con criterios para escoller a que convén a cadaquén en cada circunstancia. Iso si, tendo en conta que acadar a mestría na súa realización só chegará tras unha práctica constante.

A modo de orientación, aconsello aos criadores noveis que comecen programando a obtención anual de mes-

treiros (en $D + 10$) en cantidade suficiente para substituír a metade das raíñas e, a maiores, dispoñer dunha marxe de seguridade capaz de cubrir os inevitables fallos que seguramente xurdan. Isto supón criar en cada tempada un número de virxes equivalente ao 60-70 % do total de colonias.

SERIES DE CRÍA

Denomínase *serie de cría* a cada un dos conxuntos de larvas neutras que se preparan simultaneamente para obter raíñas.

Por básico que sexa un programa de mellora apícola raramente quedará cuberto efectuando unha única serie de cría. O máis habitual é que os criadores realicen varias series consecutivas para proverse en abundancia das mestras que precisarán durante a campaña.

Pola contra, unha colonia de abellas necesitada de relevo xeracional só preparará unha serie de raíñas ao construír mestreiros de substitución, de salvamento ou de enxamía [ver capítulo 8.3]. Intensifica todos os coidados para producir unhas cantas virxes á vez, das que aproveitará moi poucas ou incluso unha soa.

Ao unificar estes dous diferentes enfoques, o dos abelleiros e o das abellas, xorde a necesidade de aplicar sistemas de traballo que satisfagan as demandas dos apicultores (máis series) sen que decrezan os coidados que a colonia

idealmente subministraría (calidade dos recursos). Isto é, búscase prolongar a motivación das abellas para que sexan capaces de atender máis dunha serie de raíñas mantendo a mesma calidade que se criasen unha soa.

Ao organizar a crianza de raíñas o máis común é programar varias series de cría continuadas. A suma de investimentos que a colonia proporciona e a laboriosa dedicación que o abelleiro aplica resultan o suficientemente valiosas como para non desaproveitalas cunha única serie. Trátase de optimizar rendementos mantendo os custos estables.

Así sucede nos criadeiros profesionais, onde se organizan series continuadas que se solapan ininterrompidamente en diferentes colonias criadoras. Os traballos adoitan iniciarse en días concretos da semana, para que os operarios compatibilicen as xornadas de actividade coas do descanso estipulado.

Malia obterse o mellor aproveitamento de tempo repetindo as quendas de cría cada cinco ou seis días, dependendo de se o obxectivo é producir mestreiros ($D + 10$) ou virxes ($D + 12$), o máis común nos grandes criadeiros é facer roldas de sete días para evitar traballar todos os días da semana e poder fixar un día completo de descanso semanal, normalmente os domingos. Deste xeito, o día D faise coincidir con calquera día da semana que non sexa domingo ou martes, no caso de introducir virxes, ou que non sexa domingo ou xoves, no caso de enxertar mestreiros.



Organizar series de cría sucesivas optimiza rendementos

1 Luns	2 Martes	3 Mércores	4 Xoves	5 Venres	6 Sábado	7 Domingo
	D		D			D + 12 D + 10
8 Luns	9 Martes	10 Mércores	11 Xoves	12 Venres	13 Sábado	14 Domingo
	D		D			D + 12 D + 10
15 Luns	16 Martes	17 Mércores	18 Xoves	19 Venres	20 Sábado	21 Domingo
	D		D			D + 12 D + 10
22 Luns	23 Martes	24 Mércores	25 Xoves	26 Venres	27 Sábado	28 Domingo
	D		D			D + 12 D + 10
29 Luns	30 Martes	31 Mércores				
	D					

Exemplo dunha programación mensual de series de cría para dispoñer dos domingos libres

O procedemento máis empregado para manter vivo o ánimo das colonias criadoras na produción de continuas secuencias de virxes é a de cambiar cada 5-7 días as abellas de interior desgastadas. Renóvanse coas do propio niño ou coa introdución de paquetes de nutrices ou cría operculada nacente externa.

O número de virxes que se van conseguir en cada serie vén inicialmente determinado pola cantidade de larvas neutras que o criador pon á disposición da colonia criadora. Para a nosa abella negra, e aspirando a obter calidade, recomendo cantidades comprendidas entre vinte e trinta larvas por colonia, malia que noutras razas se adoita traballar con máximos bastante máis altos, de cincuenta a cen larvas ou incluso máis.

O feito de que todas ou algunhas desas larvas non cheguen a transformarse en raíñas dependerá esencialmente da motivación da colonia criadora para acollelas e atendelas. Os resultados deste estímulo criador mídense por

medio de dous parámetros clásicos utilizados por todos os criadores: a aceptación das larvas ofrecidas e a obtención final de virxes.

Polo xeral, estas porcentaxes de aceptación e de obtención adoitan ser similares, estando sempre por baixo a obtención sobre a aceptación debido a ocasionais fallos de mestreiros no proceso de maduración. Con todo, se as realeiras finalmente conseguidas quedan por baixo do 80 % das inicialmente aceptadas hai que sospeitar fallos de manexo e intentar emendalos.

Cando se cría *Apis mellifera iberiensis* poden considerarse bastante aceptables porcentaxes medias de obtención de virxes superiores ao 70 %, tendo en conta que no inicio e no final de campaña os índices poden baixar ata o 40-50 % e que en plena época de enxamía ou inicio de meladas subirán facilmente do 90 %. As condicións atmosféricas e a variación na dispoñibilidade de recursos florais tamén influirán decisivamente.

Rexeitada ou aceptada?

Vinte e catro horas despois de introducir as larvas neutras na criadora sábese se resultaron aceptadas observando a aparición de dous indicativos que deben manifestarse simultaneamente: a larva aparece aboiando sobre unha gran cantidade de xelea real e as paredes do seu alvéolo medraron ostensiblemente (2-8 mm) sobre a altura inicial.



Mestreiro iniciado

A aparición desta primeira cera que fai medrar a contorna dos mestreiros ao recibiren a xelea coñécese como *inicio do mestreiro*. Deste xeito, falar dunha realeira ou dun mestreiro iniciado é sinónimo de dicir que a metamorfose da futura mestra está a desenvolverse correctamente.

ÉPOCA DE CRÍA

O momento máis propicio da campaña anual para dedicar á crianza de raíñas depende máis da concorrencia de condicións que faciliten bos apareamentos que da dispoñibilidade puntual do criador ou do estado xeral da colonia. Unha mestra incorrectamente fecundada carece de valor, tanto para o abelleiro como para as abellas do seu grupo.

O factor máis decisivo para que os apareamentos resulten idóneos é a coexistencia dunha meteoroloxía propicia coa presenza de abundantes abázcacos sexualmente maduros. Non obstante, non é imprescindible agardar a que estes machos sexan adultos para iniciar as operacións de cría, bastará con que estean presentes en forma de cría operculada para contar con que a súa madurez sexual coincida cronoloxicamente coa das primeiras virxes que se críen [ver capítulo 5.1].

Ademais da acertada previsión das cópulas, un bo arranque das operacións de cría necesita tamén un copioso ingreso de néctar e pole nas colonias que compoñan o apiario de reprodución, para que acumulen gran cantidade de cría e nutrices.

É precisamente a falta destes ingresos de néctar e pole, ao facerse escasos ao final da tempada, a que marca o remate da época de cría. Coincidindo co remate das ofertas florais a abella nai diminuírá en primeiro lugar a posta

Medir o éxito

O éxito acadado en cada unha das series de cría que se efectúen determínase aplicando unhas porcentaxes estandarizadas.

Porcentaxe de aceptación. É a proporción de larvas aceptadas (alimentadas con xelea) na criadora en comparación co total das introducidas vinte e catro horas antes.

$$\% \text{ aceptación} = (\text{larvas aceptadas} / \text{larvas introducidas}) \times 100$$

Porcentaxe de obtención. Expresa a cantidade de virxes (ou mestreiros maduros en D + 10) finalmente conseguida con respecto á cantidade total de larvas neutras inicialmente introducidas.

$$\% \text{ obtención} = (\text{virxes ou mestreiros D + 10 obtidos} / \text{larvas introducidas}) \times 100$$

Destas dúas medicións é sempre máis determinante a de obtención de virxes, dado que o dato realmente válido para manexar nos cálculos reprodutivos será a cantidade de raíñas coa que se pode contar definitivamente.



A presenza de abáboros maduros delimita o período de cría de raíñas

de abáboros e, máis tarde, a de obreiras. A porcentaxe de poboación xuvenil feminina minguará e os abázcaros que sobreviván ás primeiras matanzas de machos comezarán a ser senís.

Nestas circunstancias, criar machos en colonias pai [ver capítulo 12.2] prolongará unhas semanas a época de cría de raíñas, que inevitablemente debe rematarse antes de que os fríos de finais de verán sexan predominantes.

O número total de meses anualmente dispoñibles para a crianza de raíñas dependerá grandemente da zona da España peninsular na que se traballe. Nas rexións máis meridionais pode achegarse aos 8-9 meses, mentres que nas setentrionais raramente se prolongará máis de 3-4 meses.

ATENCIÓNS BÁSICAS

MANTER POBOACIÓNS DENSAS

Unha das condicións indispensables para desenvolver correctamente a cría de raíñas consiste en propiciar, primeiro, e soster, despois, unha alta concentración de obreiras de interior na colonia criadora. Ter abellas en abundancia supón asegurar unha boa regulación da humidade e da temperatura, unha equilibrada repartición de alimento, unha suficiente produción de xelea e, en xeral, un axeitado nivel nos coidados que marcarán a calidade das futuras mestras.

Ademais, segundo a famosa fórmula do entomólogo estadounidense Clarence L. Farrar (regra de Farrar), sábese que canto máis aumenta a poboación da colonia, maior resulta a produción individual de cada unha das obreiras, debido ao incremento directo no número de carrexadoras.

En consecuencia, durante a organización das criadoras deberá valorarse a conveniencia de engadir abellas alleas á poboación de partida existente en cada colonia. Recomendo que a incorporación sexa gradual (realizada en varias achegas paulatinas) e constituída maiormente por obreiras de interior, dada a súa especial predisposición a atender larvas e a producir cera e xelea.

A integración destas nutrices pode facerse indirectamente elaborando pequenos paquetes de abellas, ou directamente, mediante a sacudida de favos de cría tomados de niños doantes nos momento de máximo traballo no exterior. Aclaro que ao unir as poboacións non é necesario pulverizar ningún tipo de substancia que



Unha alta concentración de nutrices asegura bos coidados para as futuras mestras

enmascarar as feromonas, tal e como moitas veces se proclama, pois as nutrices alleas son ben aceptadas en calquera colonia.

No lugar de incorporar abellas adultas tamén pode agregarse cría operculada na última fase da metamorfose da ninfa (a moi poucas horas de nacer), sen que sexa necesario que vaia acompañada das abellas que a cobren na colonia de orixe, a non ser que se agarden noites por baixo de 10-12 °C. Esta cría madura, que en poucos días se transformará en obreiras nutrices, reconécese pola coloración ennegrecida que presentan os seus opérculos xa desgastados.



Con boa entrada de néctar e pole a alimentación externa non é necesaria

ALIMENTACIÓN

Que as abellas dispoñan de alimento suficiente e equilibrado constitúe un dos principais motores da actividade apícola. O vigor ou incluso a mesma supervivencia da colonia dependen directamente da súa presenza e calidade. En canto comeza a entrar o primeiro néctar da tempada, comezan tamén os labores anuais das abellas. Máis tarde, coincidindo coa abundancia de floracións, os enxames bolen e as colleiteiras parecen non ter paradoiro. Por último, cando no final do verán escasean os fluxos nutricionais, declinan tamén as intensas xornadas de actividade exterior.

Debido a esta conexión entre nutrientes e prosperidade, e dado que a faena reprodutiva precisa de toda a forza que a colonia sexa capaz de acumular, o criador debe encargarse de asegurar que a dispoñibilidade de alimento sexa adecuada (en cantidade e calidade) durante a época da cría de raíñas.

Pero isto non quere dicir que criando mestras haxa que alimentar necesariamente de xeito rutineiro. Ao contrario, reivindico que o papel do abelleiro debe ser máis de controlador que de simple provedor do alimento circulante nas colonias. De feito, moitas delas conseguen excelentes nais coa única comida que recollen no campo de maneira natural, sen botar man da idealizada subministración engadida de pensos, xaropes ou outros complementos adaptados. Así, cando se realizan poucas series de cría e se constata a entrada continua e equilibrada de néctar e pole, o abelleiro non ten motivo para subministrar unha alimentación externa que considero de todo innecesaria.

Outra cousa é que as condicións ambientais se tornen desfavorables, que se force a produción de xelea por parte das nutrices, que se organicen populosas e continuadas series de cría, que se estire a tempada de cría dende inicios da primavera ata o remate do verán, ou que se presente calquera outra circunstancia que supoña un importante esforzo engadido para a colonia. Neste tipo de casos si que seguramente haberá que proporcionar pensos para complementar a previsible insuficiencia de provisións.

En definitiva, o criador debe controlar se as necesidades nutricionais ligadas ao manexo reprodutivo intensivo quedan suficientemente cubertas co carrexo das propias colonias criadoras ou se cómpre atendela externamente. Planificará convenientemente este aspecto para evitar tanto carencias empobrecedoras como excesos que chegarían a bloquear o niño.

A pesar de ser o pole un sustento tan básico como o mel para o idóneo desenvolvemento das criadoras, recomendo que, de ser necesario alimentar, se subministre unicamente alimento líquido equiparable ao mel sen madurar. Deste xeito, créase unha roda de estímulos (alimento líquido, aumento da cría, necesidade de proteína...), e foméntase que a propia colonia se autofoxe de pole sen que sexa necesario incorporalo externamente. Nin puro, nin en forma de substitutos con proteínas, graxas ou vitaminas engadidas.

Esta achega de alimento líquido non ten como única misión nutrir as abellas, senón que tamén pretende que aumente o grao de humidade do néctar que rodea o niño

para fomentar así unha sinerxía que impulse o ensilado de pole. Un certo ambiente húmido no interior da cámara de cría fai aumentar a produción de xelea, o que estimula o incremento de cría, que, á súa vez, incita á recolección e almacenamento do pole.

Se a pesar de todo é preciso complementar as reservas de pole, recomendo utilizar un produto propio (garantía sanitaria), tanto corbicular como ensilado, que pode gardarse conxelado en previsión do seu uso.

A falta de pole puro pódese utilizar unha pasta elaborada cun 50 % de calquera substituto clásico (lévedo de cerveza, preparados lácteos desengraxados ou fariña de soia micronizada) e cun 50 % dun xarope espeso de sacarosa ou frutosa. Para facer máis apetecible esta pasta aconséllase engadirlle unha pequena porción de mel que conte con total garantía sanitaria.

O alimento líquido pode prepararse con azucre comercial (sacarosa) mesturando unha parte de azucre cunha parte de auga, ou incluso máis diluído utilizando unha parte de azucre e dúas de auga. A sacarosa é un azucre cento por cento asimilable polas abellas.

Tamén poden empregarse preparados de frutosa ou de glicosa disolvendo dúas partes do concentrado comercial nunha parte de auga. As abellas asimilarán como máximo un 80 % destes azucres simples.



Excederse nos suplementos proteicos forza o biorritmo da mestra

Dada a súa alta taxa de humidade convén preparar todos estes alimentos líquidos inmediatamente antes de distribuílos, para evitar fermentacións que poidan danar as abellas. En caso de necesidade pode empregarse sorbato potásico ao 0,2 % como conservante.

Cando se considere oportuno tamén poden subministrarse ás criadoras suplementos proteicos vitaminados en combinación con estas preparacións. Terase en conta que excederse nestes suplementos producirá efectos dopantes na colonia, que se transmitirán inmediatamente á mestra, co que se forza excesivamente o seu biorritmo reprodutivo e provoca, con moita probabilidade, o seu recambio e a correspondente parada na posta.

Alimentación estimulante

A alimentación estimulante nas abellas ten como finalidade adiantar o seu arranque tras a invernada para que formen poboacións abundantes e vigorosas en primavera.

Con frecuencia lígase a cría de raíñas cunha alimentación previa deste tipo, coma se fosen conceptos inseparables. Pero non ten por que ser necesariamente así. É perfectamente posible criar mestras con pouca ou nula achega de pensos estimulantes, para apoiar os impulsos naturais que instintivamente aparecen nas colonias especialmente predispostas.

Este tipo de alimentación fundaméntase na achega de xaropes líquidos (opcionalmente enriquecidos con algunha proteína) administrados en pequenas doses e de modo constante. Trátase de imitar a entrada natural de néctar na colonia para que se produza un considerable incremento na ovoposición. Polo seu efecto no manexo é posible comparala cunha coitela de dobre folla, capaz de proporcionar vantaxes pero que tamén pode causar importantes inconvenientes.

No caso de facela é importante iniciala no momento oportuno. É recomendable non adiantarse máis de seis semanas sobre a primeira data na que habitualmente se acada o máximo na expansión de posta anual. Pouco despois de que se confirme ese apoxeo de cría porase punto final á alimentación, sempre que o nivel de reservas de néctar sexa suficiente.

Durante esas seis semanas, se a meteoroloxía é benigna e se confirman as floracións agardadas na

contorna, a estimulación pretendida funcionará positivamente. Pola contra, con primaveras inclementes, complicadas con temporais, fríos intensos ou chuvias prolongadas, alimentar provocará que o crecemento da colonia evolucione en picos de serra, e condenará o criador a manter a alimentación ata que unha mellora dos fenómenos atmosféricos permita ás carrexadoras acumularen reservas dende o exterior.

Pero esta alimentación estimulante mal entendida tamén pode estar detrás doutros problemas. Por exemplo, ao pretender que calquera colonia consiga a excelencia apoiándose no simple aprovisionamento periódico de xarope, sen facela participar en ningún tipo de selección previa. Facelo supón un importante erro de enfoque ao non ter en conta as súas verdadeiras potencialidades e a valía do seu xenoma. Pensar que todas valen conducirá a que boas e malas queden igualadas en peculiaridades baixo uns cantos litros de alimento, ata que os requirimentos que a cría de raíñas solicite fagan destacar as colonias que realmente contén co vigor necesario.



Anticipar excesivamente a distribución do nutrimento é outro dos fallos máis comúns. Ante a crecente presión publicitaria e unha certa inercia mimética resulta cada vez máis difícil non caer na tentación dos típicos adiantos, sempre máis ansiados polo abelleiro que demandados polas abellas. É frecuente observar como moitos colegas aceleran as colonias en exceso, e as abocan a manter un extra de actividade fóra de época por falsearlle perigosamente a realidade.

Ao reiterar a subministración de alimento ocúltaselles ás abellas a escaseza de recursos externos, pois fáiselles crer na chegada de importantes fluxos florais. Elas equipararán xarope con néctar e alimentación con floración; cunha floración que as máis das veces nin existe nin se espera no curto ou medio prazo.

A estimulación mal feita incitará as obreiras colleiteiras a buscaren un pole aínda escaso no campo, que non atoparán en cantidade suficiente. Ademais, as noites frías matarán as crías periféricas nun niño que se estende máis do que resulta prudente, e as malas condicións meteorolóxicas impedirán os voos de traballo, polo que se retén na colmea unha cantidade crecente de abellas que consomen e non recollen.

Pola contra, a alimentación estimulante ben entendida debe comezarse unha vez que as temperaturas se estabilicen positivamente e o campo inicie a oferta de recursos suficientes. É importante considerala como unha axuda para aplicar unicamente nas criadoras que xa manifesten notables expansións primaverais *per se*, non nas colonias frouxas. Dando máis a quen máis ten conseguírase incrementar ao máximo o potencial de atencións á descendencia e aproveitalo para obter nais de calidade.

Con todo, terase en conta que este tipo de alimentación non deixa de ser un complemento e que o mellor estímulo para que as colonias respondan ao manexo reprodutivo consiste en manter poboacións seleccionadas e ben atendidas polo criador; en asentamentos que proporcionen suficientes achegas naturais de néctar e pole variado.

A alimentación estimulante proporciona vantaxes e tamén inconvenientes



CAPÍTULO 11

COLONIAS CRIADORAS



11.1.- PARA SER CRIADORA

As criadoras son as colonias especializadas na crianza de raíñas que o abelleiro organiza e motiva para cumprir total ou parcialmente a complexa función de producir virxes ou mestreiros de calidade.

Calquera colonia utilizada como criadora necesita reunir unha serie de condicións mínimas que aseguren o éxito no seu labor:

- **Alto vigor**

- As colonias máis vigorosas e activas resultan mellores criadoras que o resto. A alta capacidade en recursos permítelles atender eficazmente as necesidades de toda a poboación en xeral e da cría en particular, sen escatimar na cantidade nin na calidade dos coidados prestados.



Para ser criadora a colonia deberá ser vigorosa e contar con abundante poboación

- **Poboación abundante**

- Ademais de aglutinar gran masa de abellas, a criadora deberá contar con adecuadas proporcións de individuos que desenvolvan satisfactoriamente cada unha das distintas tarefas relacionadas coa produción de raíñas. Dúas semanas antes de iniciar o manexo reprodutivo convén que dispoña dun mínimo de oito cadros

de cría, tanto madura (operculada con ollos en malva e negro) como aberta, atendida polas nutrices máis novas. Tamén cómpre unha alta carga de obreiras carrexadoras que aseguren a entrada continua de alimento exterior.

- **Mestra nova, madura e prolífica**

- As colonias que posúan nais de menos dun ano de posta, pero maduras (mínimo dun mes de ovoposición), teñen menor probabilidade de enxamear durante o proceso de cría de virxes que outras con mestras máis desgastadas. Así mesmo, canto máis prolíficas sexan as nais, máis cría e vigor acumulará a criadora.

- **Profusa produción de xelea**

- A xelea é o principal alimento das futuras mestras. Pode dicirse que a calidade neta dunha criadora depende directamente da capacidade que teña para producir esta secreción.

Nas obreiras abundante, nas raíñas sobran

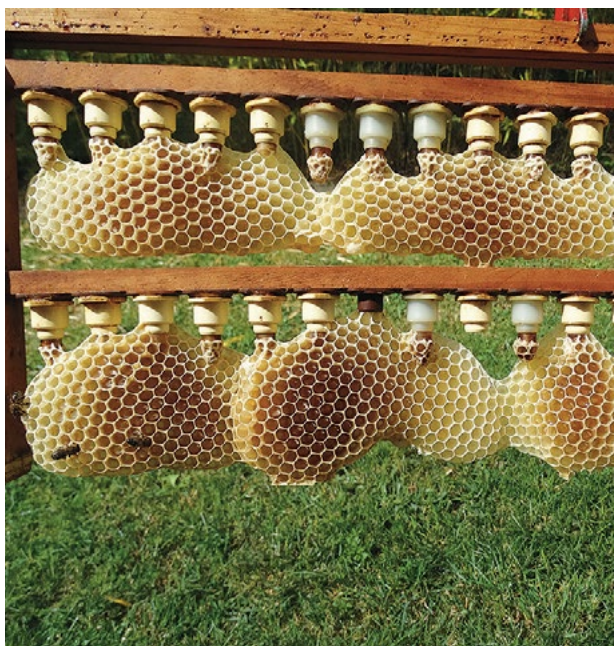
A cantidade de xelea que producen as distintas colonias pode variar considerablemente, malia que contén un número similar de obreiras. A abundancia deste produto repercutirá positivamente na calidade biolóxica das crías, que o necesitan para crecer en plenitude.

Polo xeral, canto máis xelea haxa dispoñible nas celas das larvas de obreira, máis xelea recibirán as crías de raíña nos seus mestreiros.

Consecuentemente, observar e comparar a cantidade de xelea que as nutrices depositan nos alvéolos de cría de obreira axuda a determinar que colonias resultarán máis ou menos aptas para producir esta substancia.

• Reservas de mel aberto

- A finalidade das criadoras é producir raíñas non almacenar mel, polo que se priorizará a existencia de mel aberto sobre o operculado. Este mel inmaturo, ou no seu lugar alimento líquido substitutivo, á parte de achegar enerxía á colonia, facilitará o necesario extra de humidade que a leve a producir máis xelea e aumentar así a superficie de cría no niño. Con todo, controlarase tamén o exceso de alimento, xa que pode conducir á desatención dos mestreiros e á construción de favos para acumulalo.



Construción de favos sobre os mestreiros do cadro técnico

• Correcto estado sanitario

- As enfermidades da cría infectan as larvas de raíña igual que o fan coas das obreiras, e poden provocar a morte ou unha importante deterioración. Ademais, tanto as doenzas da cría como as que afectan as abellas adultas diminúen considerablemente a potencia da colonia, e déixana inservible para a crianza de mestras. Nas criadoras é importante exercer un bo control sanitario e favorecer a existencia dun correcto sistema inmune que dificulte a aparición das típicas viroses asociadas á cría de raíñas (ás deformadas e mestreiros negros).

Doenzas temidas polos criadores

O **virus dos mestreiros negros** (BQCV *black queen cell virus*) mata as larvas e ninfas reais en metamorfose. Existen dúas posibles vías de entrada: a alimentación ou as lesións na epiderme. Orixina unha clínica similar ao virus da cría sacciforme (SBV), pois provoca unha coloración castaño escura ao insecto en formación, que finalmente se descompón producindo unha escama. A cera dos mestreiros tamén pode aparecer escurecida. Téñense atopado obreiras contaminadas co virus pero sen presentar sintomatoloxía. A aparición do BQCV asóciase con *Nosema apis* e con *Varroa destructor*.

O **virus das ás deformadas** (DWV *deformed wing virus*) ataca todos os estadios da abella, en calquera das súas tres castes. Poucas veces ocasiona a morte, pero acurta o período de vida do insecto afectado. O seu ataque produce malformación e redución das ás. En ocasións dá lugar a individuos con menor tamaño corporal. Relaciónase directamente coa incidencia da varroa e co colapso das colmeas (SDC). Cando afecta as raíñas virxes en formación déixaaas inservibles para o voo.



Manifestación do virus das ás deformadas

A **melanose da abella mestra** é unha doenza provocada polo fungo *Mellanosela apis*. Causa esterilidade ás mestras afectadas ao inflamarlles o sistema reprodutivo. O síntoma máis evidente da súa presenza é a diminución paulatina na posta, que acaba por suspenderse. A nai presenta o abdome inchado e un tapón de feces na abertura anal. O fungo entra nas colmeas por medio do pole e das secrecións de gran variedade de plantas, dado que está amplamente estendido en moitas especies vexetais. Ataca unicamente as femias fértiles, polo que as obreiras e os abázcaros só son portadores. Adoita manifestarse nos meses máis cálidos.

- **Pole fresco ensilado**

- As nutrices demandan abundantes proteínas que dixerir para transformar en xelea de calidade. Se non contan con suficiente pole fresco, o criador debe suplementar con algún pole que conserve almacenado ou con outra alimentación proteica equilibrada.



As criadoras necesitan pole para producir xelea real de calidade

Superar ás semifinais

É frecuente que en ocasións o criador se atope co dilema de escoller unha colonia criadora entre varias que, aparentemente, reúnen as mesmas condicións.

A disxuntiva pode arranxarse aplicando unha proba comparativa entre as candidatas, para quedar finalmente coa mellor clasificada.

A proba consiste en facer un simulacro de cría de raíñas [ver capítulo 13.1] coa oferta de larvas neutras ás aspirantes a criadora e comprobar ás vinte e catro horas que colonia obtén o resultado máis sobresaínte.

- **Limitado comportamento defensivo**

- As frecuentes visitas que o criador realiza ás criadoras (como mínimo unha cada 5-6 días) serán máis tranquilas canto máis mansas sexan as abellas que se van manexar.

Debe terse en conta que aplicar métodos de crianza de raíñas, por maravillosos que parezan, sen contar con criadoras que reúnan todos ou polo menos a maioría destes requisitos, será pura e simplemente perder o tempo, os recursos e a ilusión.

11.2.- TIPOS DE CRIADORAS

Unha colonia só criará novas raíñas cando sinta suficientes motivos para facelo. Provocar estes motivos constitúe un dos principais labores do criador, que terá que emular as circunstancias naturais capaces de estimular as obreiras para que produzan virxes.

Como xa analizamos, as circunstancias xeradoras de

raíñas están acoutadas nalgún destes tres supostos: enxamía, orfandade da colonia ou substitución dunha nai deficiente. Dependendo do suposto no que se encadren, as criadoras clasifícanse en tres diferentes tipos, que se corresponden directamente cos tres posibles tipos de raíñas [ver capítulo 8.3]:

- | | | |
|-----------------------|---|---|
| • Criadoras con nai | → | Emulan a produción de raíñas de enxamía. |
| • Criadoras orfas | → | Emulan a produción de raíñas de salvamento. |
| • Criadoras semiorfas | → | Emulan a produción de raíñas de substitución. |

Calquera destes tres tipos de criadoras é capaz de cumprir satisfactoriamente a tarefa de producir virxes de calidade, para o que comezan por prestar unha axeitada atención temperá ás larvas neutras subministradas.

Sempre que estean correctamente organizadas por parte do criador, non existen grandes variacións de resultados entre un e outro tipo de criadora. As diferenzas están máis no método de manexo de cada unha e nas posibilidades técnicas que ofrecen.

CRIADORA CON NAI

A criadora con nai é unha colonia na que, de xeito intencionado, se forza unha febre de enxamía coa finalidade de que produza mestreiros para aproveitar na reprodución controlada. Todas as raíñas obtidas serán de enxamía.

Esta colonia, á vez que realiza funcións de criadora fai tamén de pé de cría, pois é a mestra en activo a que de-

posita directamente o ovo nas realeiras que se van criar. O seu manexo explicouse detidamente ao describir a obtención de raíñas de enxamía natural [ver capítulo 10.2].

A boa calidade das mestras producidas baséase na implicación previa de toda a colonia na elaboración dos mestreiros dende semanas antes da aparición dos ovos dos cales nacerán as raíñas. A isto súmase que a atención prestada ás crías reais durante o período larval é totalmente temperá, xa que se inicia no mesmo momento tras a eclosión do ovo.

O inconveniente que presenta é a diferenza de idade nos mestreiros obtidos, o que implica que resulte imposible programar con exactitude a data dos nacementos. Ademais, as realeiras aparecerán dispersas por calquera lugar do niño, na posición que libremente escollan as obreiras, o que fai inviable concentralas todas nun mesmo cadro técnico, como si sucede nos outros tipos de criadoras. Este é o motivo polo que neste tipo de criadoras non se manexa un cadro técnico.



Nas criadoras con nai non é factible programar os nacementos para unha data exacta

Cadro técnico para a cría de raíñas

No proceso de crianza de raíñas utilízanse certos materiais específicos que ofrecen mellores rendementos e máis comodidade para o criador. Un deles é o denominado *cadro técnico*, que vén ser o soporte físico no que se reúnen as crías de raíña, sexan virxes ou mestreiros.

O cadro técnico consiste nun bastidor de cadro estándar (normalmente Langstroth) no que se substitúen os arames e a lámina de cera por uns listóns traveseiros (dous ou tres) que sosteñen as realeiras que se van criar. Estes listóns portamestreiros fíxanse sobre o cadro de modo que se poidan xirar ou retirar cando conveña [ver capítulo 13.4].

Tamén é posible preparar o cadro técnico a partir dun bastidor de media alza no que se aproveitan os travesos superior e inferior para criar os mestreiros.

Segundo o método de cría de raíñas que se utilice, os mestreiros poden erixirse sobre alvéolos de cría de obreira construídos en cera natural polas propias abellas ou sobre celas reais (*cúpulas*) preparadas artificialmente en cera ou en plástico. En calquera dos casos as celas do cadro técnico sempre deben contar coas larvas neutras que o criador proporciona para producir as futuras virxes.

Deste xeito, as crías de raíña que cada criadora atende concéntrase nun único bastidor, o que facilita o manexo do criador e fai posible o seu traslado ao lugar da colmea que se considere máis idóneo para recibir as mellores atencións en cada fase da cría. Ademais, este método de traballo simplifica a destrución dos mestreiros inoportunos que as colonias adoitan producir, recoñecibles por aflorar noutros lugares do niño.

Optativamente, o cadro técnico pode incorporar un pequeno alimentador de cadro tipo Doolittle

no seu terzo superior, destinado a atraer unha gran cantidade de obreiras que atendan os mestreiros. Porén, segundo a nosa experiencia, este comedero non é imprescindible, xa que pode conseguirse unha perfecta atención ás realeiras sen utilizalo.

É moi aconsellable marcar os cadros técnicos pola parte visible do traveso superior, xa que facilitará a súa rápida localización durante o manexo reprodutivo.



Cadro técnico Langstroth cos soportes para situar as cúpulas

Nalgúns métodos de cría utilízase un cadro técnico que conserva a lámina de cera estándar, sen chegar a incorporar listóns traveseiros nos que situar os mestreiros. Nestes casos haberá que manipular esa lámina intentando dirixir a construción das realeiras ao lugar que interese [ver capítulo 13.2].



Cadro técnico preparado a partir dun cadro de media alza

A misión do criador nestas colonias que se estimulan cara á enxamía controlada debe entenderse como a dun cazador de oportunidade, máis orientada a aproveitar boamente os froitos que a ventura ofrezca despois desa estimulación que a ir dirixindo cada un dos pasos do proceso global de cría. Intentar seguir unha guía de actuacións estritamente pautada resultará dificultoso nestas criadoras, xa que a colonia interactuará seguindo unha multitude de estímulos imprevisibles e complicados de administrar en conxunto.

Do mesmo xeito, faise bastante complexo programar varias series de cría pola dificultade que supón recrear repetidamente unha situación de preenxamía. A criadora con nai está máis indicada para os abelleiros que se conformen cunha única serie de raíñas e decidan non enfrontarse a maiores complicacións técnicas nin ao requirimento de materiais especiais.

CRIADORA ORFA

A criadora orfa é unha colonia que se dispón para que todo o grupo de abellas note a falta da nai e, consecuentemente, constrúa mestreiros de salvamento ao activarse o instinto de supervivencia. Os condicionantes internos que forzan esta situación son moi doados de acadar para o abelleiro, pois abonda con que retire a mestra para logralos.

Nestas criadoras recoméndase o uso de cadros técnicos para concentrar e facilitar o manexo das realeiras e virxes criadas.

Dado que os mestreiros se elaboran sen presenza de nai, as raíñas logradas considéranse de salvamento [ver capítulo 8.3]. Críanse sen que a colonia faga unha preparación previa deses nacementos, xa que as obreiras descoñecen o momento no que quedarán orfas. Isto pode carrear deficiencia de coidados e ser a causa de minguas na calidade.

Para paliar o probable déficit de atencións preliminares o criador terá que complementar os elementos que considere insuficientes e reforzar así as cantidades de cría, nutrices ou alimento, cando sexa o caso. Con esta atención temperá unha boa parte dos efectos da falta de atención previa neutralizaranse.

Ademais, traballando unicamente con larvas neutras de vinte e catro horas de idade, garátese o principal ingre-

diente para a boa calidade nas raíñas: larvas criadas con abundancia de medios dende os inicios.

Despois de que o grupo de obreiras nutrices comece a crianza das primeiras mestras é posible aproveitar a disposición criadora xerada para lograr ata tres series consecutivas na mesma colonia, o que converte as criadoras orfas nas máis recomendables para obter cantidades moderadas de raíñas (20-70).

Pero tamén é posible superar este límite das tres series de cría sempre que o criador se preocupe de reorganizar periodicamente a colonia, rexuvenecéndoa mediante a introdución de nutrices e cadros de cría alleos. De feito, son numerosos os criadeiros que soamente usan criadoras orfas para producir mestras.

A calquera criador principiante resultarlle doado preparar adecuadamente este tipo de criadora, malia ser a que máis depende do apicultor para producir raíñas de calidade. A ausencia de mestra obriga a prover de suficiente cría para que o necesario nivel de nutrices, termorregulación, alimento fresco... se manteña.

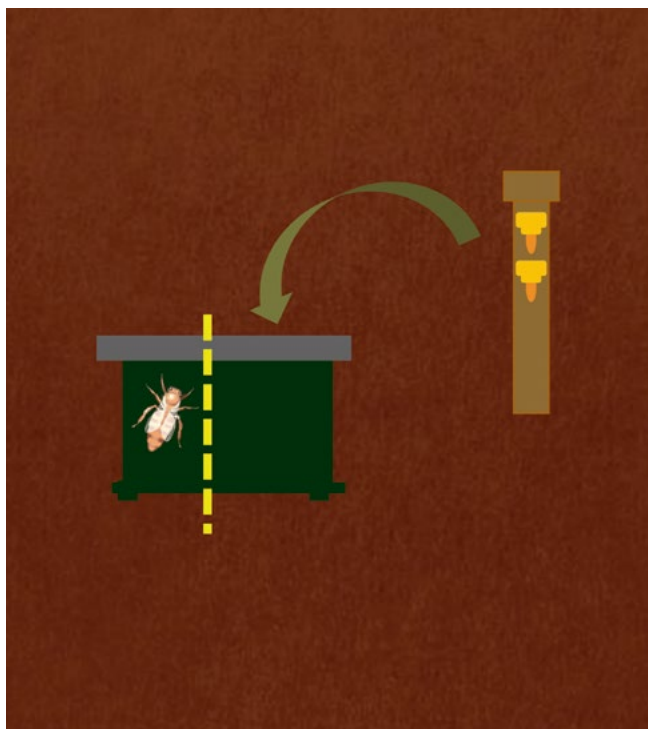
CRIADORA SEMIORFA

Para preparar unha criadora semiorfa o criador deberá emular as condicións que impulsan unha colonia a recambiar espontaneamente a mestra cando percibe que o seu rendemento é insuficiente.

A mellor maneira de imitar esta carencia de aptitudes que as abellas sospeitan na abella nai consiste en recluíla nunha sección concreta da colmea. Desta forma, a colonia farase a idea de que a nai non está en plenitude de facultades, malia que o seu estado sexa perfecto.

Para confinar a mestra recórrese a unha reixa excluidora que limite a expansión da feromona real pola totalidade do niño. O cadro técnico cos mestreiros debe situarse o máis afastado posible da nai, oposto ao excluidor.

Cando nunha colonia a mestra é incapaz de camiñar pola totalidade dos favos e de impregnalos dende as patas coa feromona das glándulas tarsais, as obreiras preparan mestreiros de substitución neses lugares menos frecuentados [ver capítulo 1.4]. Ademais, se nesas partes da colmea se introducen realeiras alleas, tanto abertas (pendentes de selar) como pechadas (xa seladas), serán atendidas con normalidade ata o nacemento.



Na criadora semiorfa o cadro técnico sitúase afastado da mestra, oposto ao excluidor

Apoiándose nestes antecedentes, o criador conseguirá que as obreiras desta colonia perciban que súa nai está vella ou enferma se lle impide o libre desprazamento pola colmea (algúns tamén utilizan a deplorable técnica de amputar unha pata). Estas abellas sentiranse semiorfas: decataranse de que teñen nai, pero advertirán que falla e que non exerce correctamente as súas funcións.

As criadoras semiorfas producen fundamentalmente raíñas de substitución, criadas polas obreiras coa idea de cambiar unha mestra que consideran improdutiva. Pero isto unicamente sucederá nunha primeira etapa, xa que máis tarde, se a colonia continúa atendendo series de cría, producirá raíñas de enxamía.

En efecto, tras varias semanas de funcionamento, estas criadoras chegarán a formar colonias moi vigorosas que acabarán desencadeando unha febre de enxamía a causa da abundancia de medios que o criador acumula na procura da excelencia [ver capítulo 7.3]. Deste modo hai que considerar que no longo prazo estas criadoras funcionan por conxunción dos instintos de substitución e de enxamía.

A necesaria densidade e calidade poboacional asegúrase coa achega de cría periodicamente inxectada polo abelleiro, pero sobre todo pola constante presenza dunha

nai que está ovopositando satisfactoriamente, o que evita cortes na dinámica de nacementos e garante a existencia de abellas de todas as idades.

A calidade das mestras obtidas tamén se apoia na existencia de preparativos previos á produción de mestreiros e na atención temperá ás pequenas larvas neutras, que son aspectos consubstanciais dos clásicos procesos de substitución e de enxamía.

En comparanza cos outros dous tipos de criadora (orfa e con nai), esta modalidade semiorfa é a que demanda máis material complementario e máis traballo de manexo. En contraprestación, tamén é a que ofrece mellores rendementos durante máis tempo. Ao posibilitar a obtención de grandes cantidades de virxes en múltiples series de cría continuadas é a utilizada pola maioría dos criadores especializados.

O ideal é dar con colonias criadoras que permanezan nun constante estado de renovación tranquila (*supersedure* en inglés). Conseguir estas cepas e reproducilas para obter mestras constitúe unha auténtica fortuna para calquera criador.

Dentro das semiorfas existen varios subtipos de criadoras, que se analizarán máis adiante neste mesmo capítulo:

- Criadora con cesta excluidora (cesta Farrar).
- Criadoras verticais.
- Criadoras horizontais: simples e dobres.

Tipos de colonias criadoras de raíñas

- Criadora con nai
- Criadora orfa
- Criadora semiorfa
 - Criadora con cesta excluidora Farrar
 - Criadora vertical
 - Criadora horizontal
 - Criadora horizontal simple
 - Criadora horizontal dobre

Comparativa dos distintos tipos de criadoras

Tipo de criadora	Tipo de raíñas criadas	Preparación previa	Atención á larva neutra	Series que pode atender	Uso de cadro técnico
Con nai	Enxamía	Si	Temperá	Unha soa	Non
Orfa	Salvamento	Non	Tardía ou temperá segundo a intervención do criador	Sen reorganización, poucas (1 a 3) Con reorganización, moitas (+ de 10)	Si
Semiorfa	Substitución. (Enxamía no longo prazo)	Si	Temperá	Moitas (+ de 10)	Si

11.3.- MANEXO XERAL

Todas as colonias criadoras, independentemente do seu tipo ou especialización, requiren dunhas liñas estratéxicas de manexo que o bo criador está obrigado a cumprir para axudalas na súa función.

Alimento constantemente dispoñible

Xa se comentou que as criadoras deben reunir uns requisitos mínimos para ser elixidas como tales: ser colonias vigorosas, ben poboadas e dispoñer de suficientes reservas alimenticias.

Contar con manutención permanente transcende o simple feito de atender a necesaria nutrición da colonia. É un requisito que forma parte do clásico equipamento de técnicas que se utiliza no proceso reprodutivo. Neste caso, o alimento, ademais de alimentar, persegue estimular a ovoposición da mestra e recrear un ambiente ficticio de abundancia de néctar exterior, capaz de promover e alentar a construción de mestreiros.

A misión do criador neste apartado redúcese a confirmar a presenza de alimento fluído no perímetro do niño en

todo momento, proporcionándoo de inmediato en canto detecte a súa carencia. Son escasezas momentáneas que acostuman ser típicas no inicio e no final de tempada.

Este sustento enerxético debe ser sempre líquido, imitando ao néctar. Por comodidade é aconsellable distribuílo coincidindo coas visitas periódicas marcadas para as operacións rutineiras de cría de raíñas (normalmente cada 5-6 días). O abastecemento debe ser constante, sen lagoas no calendario. Suspenderase unicamente no momento das grandes meladas ou cando resulte claramente superfluo.

Pero co mesmo interese que se cobren os déficits tamén debe comprobarse que as reservas de comida non se acumulen en exceso e causen bloqueos no niño. Un claro síntoma deste exceso é a construción desordenada de favos por medio ou por riba dos mestreiros do cadro técnico. Outro indicador máis sutil é o retardo do consumo habitual no alimentador, que incluso pode chegar a deterse, deixando intacto o penso ofrecido.

O ideal é que a criadora conte con abundantes provisións líquidas que non supoñan límites á expansión da cría.



A permanente disposición de alimento estimula a ovoposición e promove a construción de mestreiros

Nos casos de excedentes convén retirar periodicamente favos co néctar máis sólido e substituílos por estampados ou estirados que absorban parte do vigor sobran e eviten os colapsos contrarios a un ideal desenvolvemento sustentable.

Destrución dos mestreiros espontáneos

A eliminación dos mestreiros espontáneos é unha das rutinas máis típicas no manexo das criadoras. A construción incontrolada de realeiras fóra do cadro técnico fará xurdir virxes que matarán as raíñas que se estean a criar e/ou forzarán a saída de enxames. Fallar nesta encomenda pode supoñer a perda de todas as virxes dunha serie.

Para aforrar tempo de traballo nas criadoras o máis oportuno é realizar cada 5-6 días a busca destes mestreiros, coincidindo no D + 5 e D + 10 ou no D + 6 e D + 12 do calendario de cría de raíñas [ver capítulo 11.9].



Destrución de mestreiros espontáneos

Para localizalos ben é importante ser metódicos, escudriñando a conciencia as partes máis ocultas dos panais e incluso da propia colmea. Revisaranse todos os favos, incluídos os que garden unicamente mel, os que conteñan cría operculada ou os estampados aparentemente baleiros. Isto pode parecer excesivo, pero resulta sorprendente o elenco de lugares insospeitados nos que temos atopado realeiras durante as nosas inspeccións: en excluidores, nas paredes interiores da colmea, na entretapa, no fondo dun alimentador...

Coidarase que a destrución destes mestreiros non desexados sexa totalmente efectiva. Non chega con machucar as paredes do alvéolo sen comprobar se a cría queda ou non intacta no interior, pois as obreiras poden reparar a cera e repoñer a xelea sen

problemas. Hai que asegurarse de raspar ben o ovo, se é o caso, ou de matar a larva ou ninfa que conteña.

Atención especial ao cadro técnico

O cadro técnico, no caso das criadoras que o utilicen, debe situarse sempre no lugar que mellor garanta o microclima ideal para a metamorfose da cría de mestra (34-35 °C de temperatura e 70-80 % de humidade relativa). Polo común, este espazo coincidirá no centro da niñada, onde se acumula a maior concentración de cría.

Afastarse destes parámetros de temperatura e humidade pode facer perigar a serie de cría en proceso, ou cando menos orixinar interrupcións no normal desenvolvemento dos mestreiros (quiescencia), que atrasarán horas ou incluso días o nacemento das virxes.

Quiescencia na cría. Durmición na colonia

Quiescencia

A quiescencia é un estado de repouso no que poden entrar os insectos para acomodarse ás cambiantes condicións do medio. Caracterízase por unha importante diminución do metabolismo, que inclúe unha pausa temporal do crecemento da cría.

Este estado de paralización vital xorde por condicións ambientais desfavorables (frío, calor, seca, penuria nutricional...). Trátase dun proceso rapidamente reversible, pois en canto se recuperan as condicións propicias actívase de novo o metabolismo detido.

Nas abellas adoita producirse de forma natural cando as baixas temperaturas afectan o niño, co que se suspende puntualmente a metamorfose da cría.

Durmición

Durante o inverno a colonia, entendida como un superorganismo, entra tamén nunha relativa suspensión de actividade ou durmición para poder

sobrevivir, e minimiza o gasto enerxético cando as condicións externas son especialmente adversas.

A durmición en animais pode expresarse mediante catro diferentes tipos de mecanismos fisiolóxicos de inactividade:

Hibernación. Letargo invernal en mamíferos (sangue quente). Por exemplo, o leirón.

Brumación. Letargo invernal en anfíbios e réptiles (sangue frío). Por exemplo, a píntega

Estivación. Inactividade en condicións de seca ou altas temperaturas. Por exemplo, o caracol.

Diapausa. Suspensión temporal do desenvolvemento, determinada por procesos xenéticos que están desencadeados por estímulos ambientais. Por exemplo, o verme da seda.

As abellas, que constitúen unha excepción ao non clasificarse como de sangue frío nin de sangue quente, pasan polo estado de durmición cando entran en hibernación durante a etapa de letargo invernal.

No período comprendido entre o inicio das realeiras e a súa operculación [ver capítulo 10.3], as larvas reais necesitan da mellor achega (cantidade e calidade) de xelea mandibular que a criadora sexa capaz de proporcionar. O ideal é que nesta etapa o cadro técnico se converta no centro receptor de xelea. Para conseguilo chegará con que teña contiguos, por am bos os lados, un panal de pole e outro de cría aberta.

Boas condicións permanentes

O acondicionamento dunha criadora que vai producir varias series de raíñas non debe tomarse como unha acción puntual da que logo cabe desentenderse. Recrear condicións ideais só ao principio e pretender que despois se manteñan inalterables durante un longo período é unha utopía, por máis esmero que se aplique. A colonia, como ente dinámico que é, interactúa constantemente, e fai variar referencias que no seu momento foron válidas.

O criador é responsable de manter estas boas condicións de xeito continuo, en especial no que se refire á sanidade, densidade de poboación, temperatura e nutrición. O único medio para logralo consiste en ir aplicando as oportunas correccións cunha periodicidade programada e adaptada ao calendario de manexo que el mesmo estableza.

Dar saída á mestra madura

As criadoras dedicadas á crianza de raíñas durante varias series quedan, as máis das veces, inutilizadas para retomar de novo a súa dinámica normal como colonia de produción. A fonda alteración social que padecen ao ser motivadas para criar raíñas provócalles un radical cambio de obxectivos na súa actividade cotiá. Neste contexto, conseguir unha nova nai convértese na principal misión, por riba de calquera outra, e ata conseguilo non recobrarán a tranquilidade de antano.

Non sempre, pero en moitas ocasións non será posible dar marcha atrás neste devezo de lograr unha nova mestra. A colonia non aceptará de bo grao quedar coa mesma nai que repetidamente intentou substituír creando varias series de raíñas.

Neste probable escenario, a principal consecuencia é que as abellas da criadora acaben rexeitando a súa

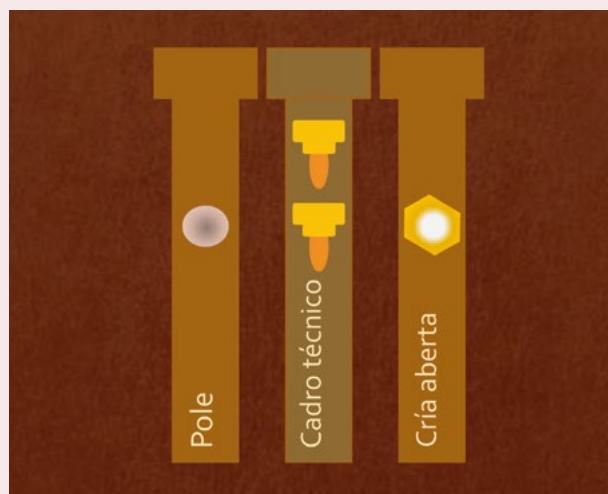
Organizar un trío

Un dos pasos obrigados na cría de raíñas é conseguir que os mestreiros do cadro técnico reciban, antes da operculación, toda a xelea necesaria para producir mestras de óptima calidade.

Dado que a xelea é segregada polas abellas nutrices ao dixerir pole ensilado, a estratexia do criador para canalizar esta substancia ata as larvas reais en metamorfose consistirá en lograr que o fluxo principal de obreiras de interior se concentre no derredor dos mestreiros técnicos, onde tamén será idóneo que exista suficiente pole dispoñible ao seu alcance.

A clave para conseguir a concentración de nutrices está no manexo da cría aberta, que é o elemento máis poderoso para congrega importantes cantidades de abellas de interior.

Deste xeito, ao flanquear un costado do cadro técnico cun favo de larvas de primeira idade e o outro lateral cun favo de pole fresco, conséguese asegurar o constante abastecemento de xelea ás realeiras. As nutrices toparán inevitablemente coas crías de raíña e atenderanas convenientemente no seu percorrido circular entre o favo das larvas e o favo do pole.



Tríade de cadros que garanten a subministración de xelea aos mestreiros

O criador encargarse de que este trío de cadros se manteña operativo mentres as larvas de raíña precisen de xelea, coa restitución periódica do pole e a cría nova.

propia nai. O repudio farase máis probable cantas máis series de cría se sucedan. Deste xeito, poñer fin ao uso dunha criadora adoita ter que planificar o despezo de toda a colonia, que pode reciclarse aproveitando separadamente todos os seus elementos, mestra incluída.

O criador debe preparar esta eventualidade tendo prevista algunha saída que dea futuro ás nais valiosas con vida útil aproveitable tras o seu paso polas criadoras e, tamén, eliminando as mestras xa gastadas.

O máis recomendable é formar núcleos coas nais válidas ou empregalas no programa anual de renovación [ver capítulo 15.1]. O resto de elementos compoñentes da criadora que se deixa de usar poden utilizarse tamén na formación de novos núcleos.

En caso de que incomode este resultado, pode limitarse grandemente o punto de non-retorno á actividade habitual coa vella nai ao restrinxir a 3-4 series o período de uso de cada criadora.

11.4.- PREPARACIÓN DAS CRIADORAS

PREPARACIÓN DA CRIADORA CON NAI

As criadoras con nai fórmanse a partir de pés de cría seleccionados polas súas boas calidades. Para conseguir que críen bos mestreiros na primavera convén fortalecelas decontino con cría selada e alimento, ata que se sintan forzadas a enxamear. Nese momento retírase a mestra, inmediatamente despois de que se inicien as primeiras realeiras, seguindo o método xa descrito para a enxamía provocada [ver capítulo 10.2].

No caso de precisar máis de 10-15 mestreiros, e dada a imposibilidade de coñecer de antemán o número deles que se pode obter, a precaución recomenda conducir simultaneamente varias criadoras cara á enxamía provocada (calculando arredor de dez realeiras aproveitables por colonia), para paliar así posibles insuficiencias no resultado final.



As criadoras con nai prepáranse con pés de cría de boa calidade

Eliminar ou retirar a mestra

Ao describir os diferentes manexos reprodutivos é frecuente facer referencia a eliminar ou a retirar a abella nai. As máis das veces óbvianse os procedementos habituais para conseguilo, pois sobreenténdese que os abelleiros saben sobradamente deles. Por se acaso faise un inciso para explicalos.

Eliminar

Eliminar é un modo eufemístico de dicir matar. É unha práctica ordinariamente indicada para aplicar ás mestras que deixan de ser produtivas.

A algúns apicultores cústalles matar as nais. A moitos deles porque se cren incapaces de localizalas, pero a outros porque temen circunstancias negativas para a colonia ou porque prefiren dar máis valor ao malo coñecido que ao bo por coñecer. Non obstante, debe terse en conta que cando se recomenda unha eliminación técnica sempre é para mellorar as condicións globais do superorganismo colonia; cousa que non sería posible coa nai presente.

A mellor maneira de matala é tomala entre os dedos polgar e índice e apertala fortemente. Terase en conta que o seu cadáver continúa emitindo durante varias horas algunhas feromonas reais que atraerán as abellas, polo que resultará prexudicial deixalo nos arredores da colonia cando se pretenda crear un rápido estado de orfandade.



A eliminación de nais non produtivas faise para mellorar as condicións das colonias

Retirar

Pola contra, retirar unha mestra non supón matala. Consiste en apartala da súa propia colonia, manténdoa viva e con plena funcionalidade. A retirada pode ser permanente, cando non existe intención de repoñela ao seu lugar de referencia, ou temporal, se a incorporación se prevé no curto prazo.

Facendo unha retirada definitiva conséguese orfandade sen matar unha nai que aínda se estima válida para encabezar un novo núcleo ou para introducir noutra colonia. Pode retirarse soa ou acompañada doutros elementos, como cadros de cría ou abellas.

A retirada temporal faise normalmente para salvagardala mentres se fai algún tipo de manexo que puidese danala. A separación realízase durante o mínimo tempo necesario. Para retirala bótase man de gaiolas ou de marcadores de raíñas cando se colle unicamente a nai, ou de portanúcleos, alzas ou colmeas baleiras, cando se retira xunto cun grupo de obreiras.

Mentres permanece fóra da colmea é importante coidar que a mestra non estea exposta ao sol, frío excesivo, olores intensos ou calquera outro factor que puidese alterar as súas funcións ou activar o rexeitamento das obreiras.

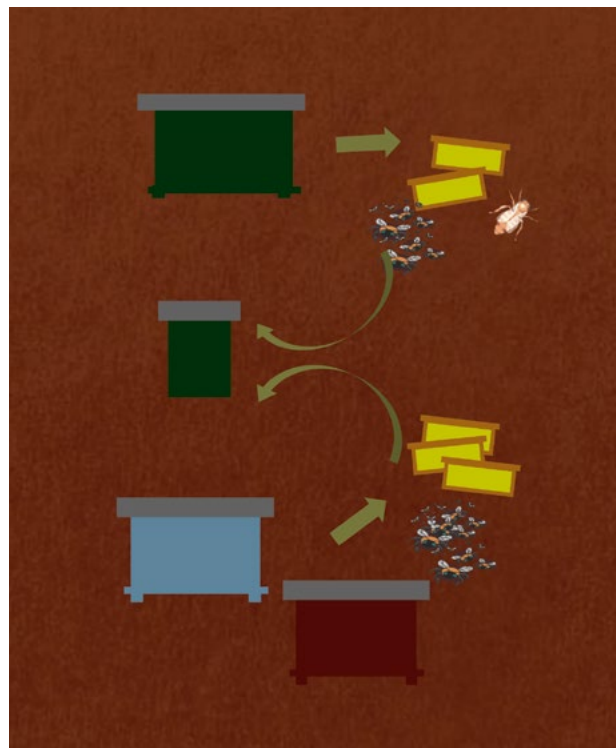
PREPARACIÓN DA CRIADORA ORFA

Unha criadora orfa prepárase eliminando ou retirando definitivamente a nai dunha colonia vigorosa que reúna as características necesarias para criar raíñas.

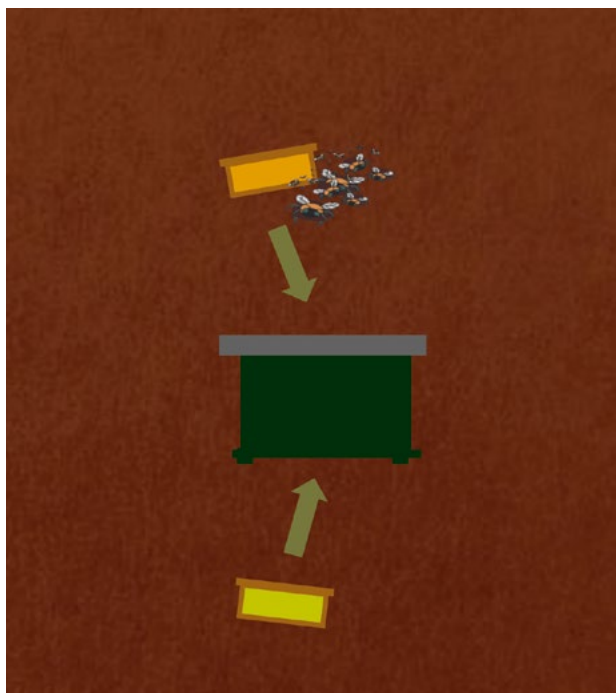
En concreto, se a colonia escollida conta cunha mestra desgastada que está previsto renovar durante a tempada, procédese a eliminar a nai para aproveitar o resto de poboación nas tarefas de cría de raíñas. Pero cando a colonia dispón dunha proxenitora con suficiente vida útil, convén retirala e destinala a novas tarefas produtivas.

Por exemplo, pódese formar un núcleo engadindo a mestra nunha gaiola de introdución [ver capítulo 14.3] e acompañándoa de dous panais da súa propia colonia, un de cría operculada e outro de alimento, cubertos ambos coas abellas que porten. A estes dous cadros engádeselles o resto de elementos necesarios (favos e abellas) tomados doutras colonias.

O baleiro orixinado pola retirada dos dous bastidores cóbrese con nutrices e cría selada procedentes de colonias de apoio, pero tendo en conta que será necesario un espazo desocupado para inserir posteriormente o cadro técnico.



Formación dun núcleo coa mestra retirada da criadora orfa



O posible baleiro orixinado na criadora orfa cóbrese con nutrices, cría operculada e un estampado

Este lugar destinado ao cadro dos mestreiros convén deixalo reservado dende o inicio da constitución da criadora. Recomendo deixar un favo de cera estampada nun lateral, que pode actuar como medidor do vigor e que no seu momento se retirará para situar o cadro técnico no centro do niño.

Medir o vigor na cera

Cando unha criadora non necesite incorporar painais alleos con cría, alimento ou abellas é aconsellable que dispoña dalgún cadro que teña só cera, preferiblemente estampada en lugar de estirada. Esta lámina converterase nun fiel avaliador das condicións, boas ou malas, do ambiente exterior e, sobre todo, do vigor xeral da colonia.

O vigor da criadora será óptimo se despois de 2-4 días da introdución o estampado aparece cos alvéolos totalmente estirados, ou incluso con posta de ovo.

Se isto non sucede, contando con boa temperatura e suficientes reservas alimenticias, a lámina sen obrar indica a conveniencia de incorporar máis nutrices na criadora.

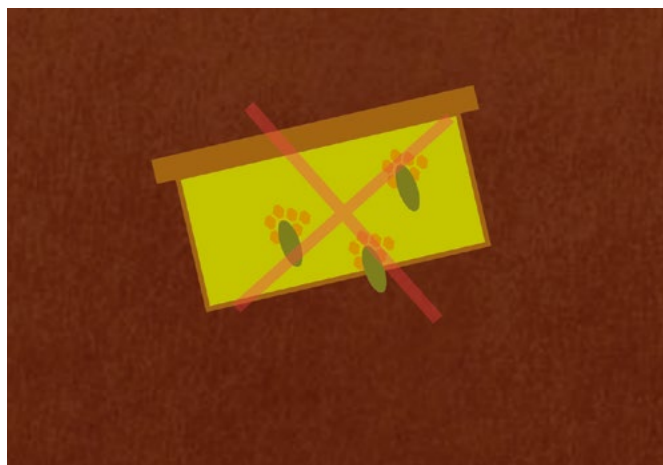
Colonia sen mestra, colonia molesta

É conveniente que o apicultor aprenda a recoñecer claramente os síntomas de inquedanza mostrados polas obreiras en ausencia de nai.

Saberase da orfandade da colonia polo peculiar e intenso zunido que emite, sempre en baixa frecuencia e nun ton grave, acompañado ademais por un destacado aumento da agresividade e de claros movementos de inquietude no exterior da colmea.

Unha vez organizada inicialmente, a criadora orfa necesitará varias horas (de 2 a 24) para que toda a poboación perciba a falta da nai e comece a formación de mestreiros de salvamento. Pasados 6-7 días o criador deberá localizalos e destruílos todos. Deste xeito anúlase por completo a posibilidade de construír novas realeiras, ao ter envellecido nese tempo toda a cría con opción de ser larva neutra.

No caso de que interese, este período semanal de espera en orfandade pode reducirse a poucos días ou incluso a un só (preparación curta). Despois das primeiras vinte e catro horas todas as abellas de interior sentirán que están sen nai e aceptarán sen problemas as realeiras do cadro técnico. Non obstante, no caso de elixir esta preparación curta, é necesario estar moi pendentes de destruír todos os mestreiros de iniciativa propia que con seguridade irán xurdindo polo niño durante eses primeiros días.



Aos 6-7 días de formar a criadora deben destruírse todos os mestreiros que aparecen

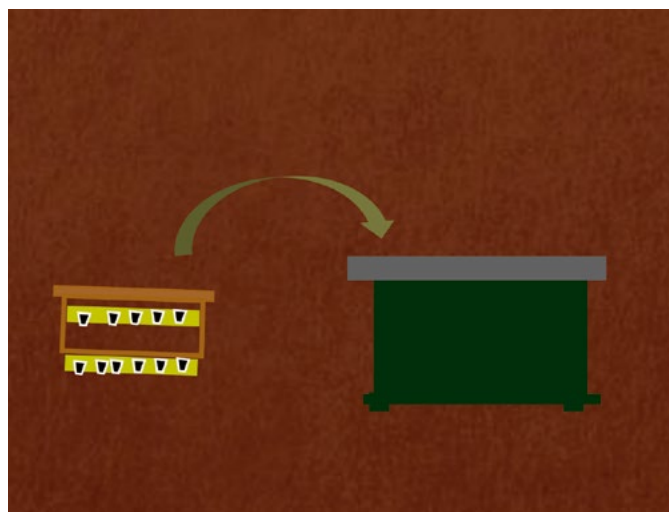
A preparación da criadora orfa rematará cando se comprobén as boas condicións xerais marcadas para todas as criadoras [ver capítulo 11.1]. Atenderase especialmente a agregar nutrices, cría ou alimento dende as colonias de apoio, sempre que sexa necesario.

Con estes vimbios armados, a criadora estará en condicións de recibir o cadro técnico que porta as larvas neutras seleccionadas para producir a primeira serie de realeiras. Con ese material biolóxico as nutrices afanaranse en criar raíñas que desexan e non teñen. Ademais, incrementárase este anhelos coa destrución periódica, por parte do abelleiro, dos mestreiros espontáneos que aparecen.

A criadora orfa é o tipo de colonia máis recomendable para iniciarse na cría técnica de raíñas por non requirir un manexo complicado e ser capaz de traballar nun período relativamente curto dende a súa primeira organización.

Terase en conta que a forma de preparación descrita unicamente servirá para criar dunha a tres series de raíñas, xa que as nutrices produtoras de xelea branca (mandibular) envellecen durante ese tempo e deixarán de ser idóneas para o coidado das larvas reais. A falta dunha nai desovando, que asegura a reposición constante de poboación, fai que o censo de abellas de interior deixe de ser aceptable despois dunhas catro semanas.

Para producir máis de tres series de cría con estas criadoras cómpre revitalizalas, reorganizándoas cada 5-10 días (no D + 5 ou no D + 10) mediante a introdución de 1-2 favos de cría operculada, que se permutarán por outros



O cadro técnico introdúcese na criadora orfa despois da destrución dos mestreiros incontrolados

tantos que xa non teñan cría. Tamén poden equilibrarse as perdas da poboación xuvenil coa agregación periódica dun paquete de abellas formado con nutrices de colonias de apoio.

Con calquera destes dous procedementos (cría operculada ou paquetes) conseguírase alongar a función criadora destas colonias durante o tempo que interese.

PREPARACIÓN DA CRIADORA SEMIORFA

Para organizar criadoras semiorfas é necesario apoiarse no uso de excluidores de raíñas que permitan o paso das obreiras pero restrinxan o da mestra. Illando a nai conséguese unha drástica diminución na taxa da feromona real en circulación, o que propiciará a construción de mestreiros de substitución no sector non visitado pola proxenitora (zona semiorfa).

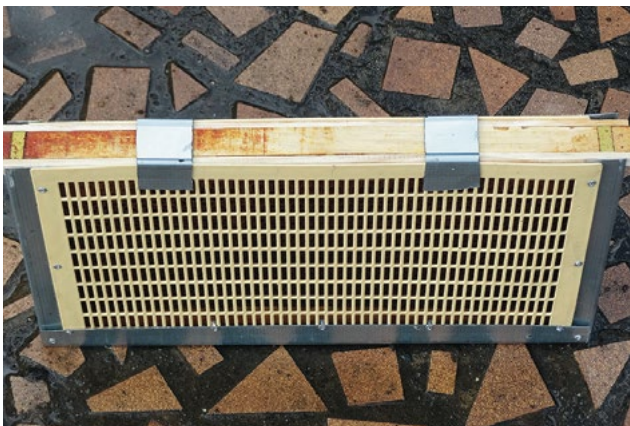
Este tipo de criadoras son as que mellor responden cando se programan series de cría continuadas durante a tempada. Pola contra, non están indicadas para producir pequenas cantidades de raíñas debido ao custosas que resultan en elementos biolóxicos e ao dilatado que pode ser o proceso de motivación para obter as primeiras series de mestreiros con altos índices de aceptación [ver capítulo 10.3].

É habitual que ofrezan un baixo rendemento durante as series iniciais (1ª a 3ª) e que acaden logo un ritmo de traballo moito máis satisfactorio. Poderían compararse cun vello motor de malladora, que tras unha arrancada lenta necesita dun tempo mínimo para acadar o réxime de revolucións óptimas.

Dentro do grupo das criadoras semiorfas existen varios tipos que se describen deseguido. Todos seguen o mesmo principio básico de manter a nai illada do resto da colonia, pero cada un deles posúe características diferenciadoras que o distinguen dos demais.

Criadoras con cesta excluidora Farrar

Neste tipo de criadora semiorfa o illamento da mestra faise servíndose dun aparello separador que garda no seu interior a nai acompañada de obreiras sobre un ou máis cadros. Este dispositivo, construído con reixa excluidora, denomínase *cesta Farrar* en referencia ao entomólogo norteamericano Clarence L. Farrar.



Cesta Farrar artesanal para un cadro

Este canastro illador pode mercarse en tendas de subministracións apícolas ou construírse artesanalmente utilizando un excluidor de raíñas e uns perfís metálicos. Malia que adoita ter capacidade para albergar un, dous ou tres panais, neste capítulo unicamente se fai referencia á cesta dun cadro.

Sen usar unha cesta Farrar tamén é factible conseguir a semiorfandade pechando a nai nunha gaiola sobre cría [ver capítulo 14.3] ou nalgunha das caixas excluidoras plásticas comercializadas en formato cadro, pero ao facelo así suspéndese a ovoposición da mestra e auméntase o risco de alterar gravemente a organización social da colonia.

Nunha criadora onde se crían raíñas coa cesta Farrar non se produce parada na posta. A proxenitora, malia estar recluída, conta con suficiente espazo libre para ovopositar ao programarse renovacións periódicas do favo engaiolado. Ademais, ela e mais a cría estarán correctamente atendidas por todas as obreiras que atravesan o excluidor.

Para organizar esta criadora por primeira vez debe introducirse no canastro a mestra xunto cun panal estirado destinado á posta. A cesta colócase próxima a unha parede lateral da cámara de cría, por exemplo, no posto oito ou nove, e déixanse transcorrer os 6-7 días necesarios para que a semiorfandade se instaure plenamente. Ademais, nese tempo, as larvas neutras existentes envellecen fóra da cesta e tornaranse inservibles para producir raíñas.

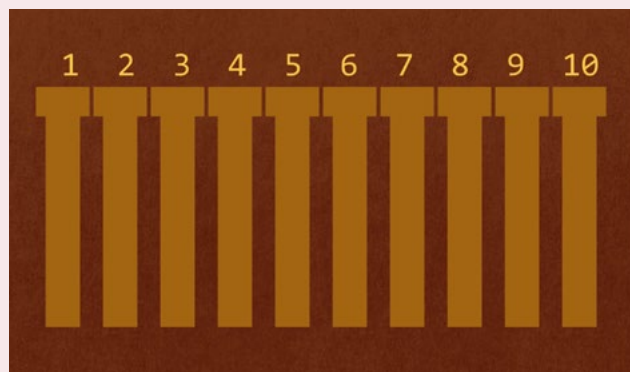
Ao pasar estes primeiros días preparatorios atenderase a eliminar todos os mestreiros espontáneos que xurdan polo niño. O cadro técnico disposto coas larvas debe situarse no lateral contrario ao da cesta; por exemplo, no

Numerar cadros

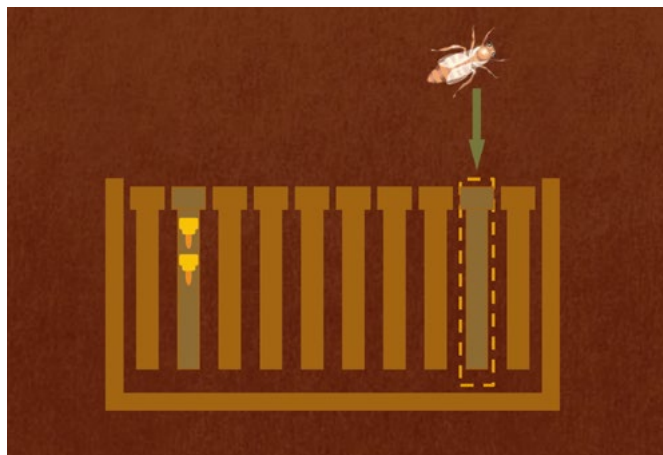
Para facilitar as manobras cos cadros na cámara de cría resulta de moita axuda outorgarlle un número de orde ao posto ocupado por cada un deles. Esta numeración faise tacitamente, sen necesidade de que figure escrita nos bastidores.

O máis usual é comezar a numerar os panais pola esquerda, mirando a colmea dende atrás.

Adxudicar un número a cada posto é especialmente proveitoso cando se toman notas descritivas ou cando se traballa en equipo con outros compañeiros de oficio.

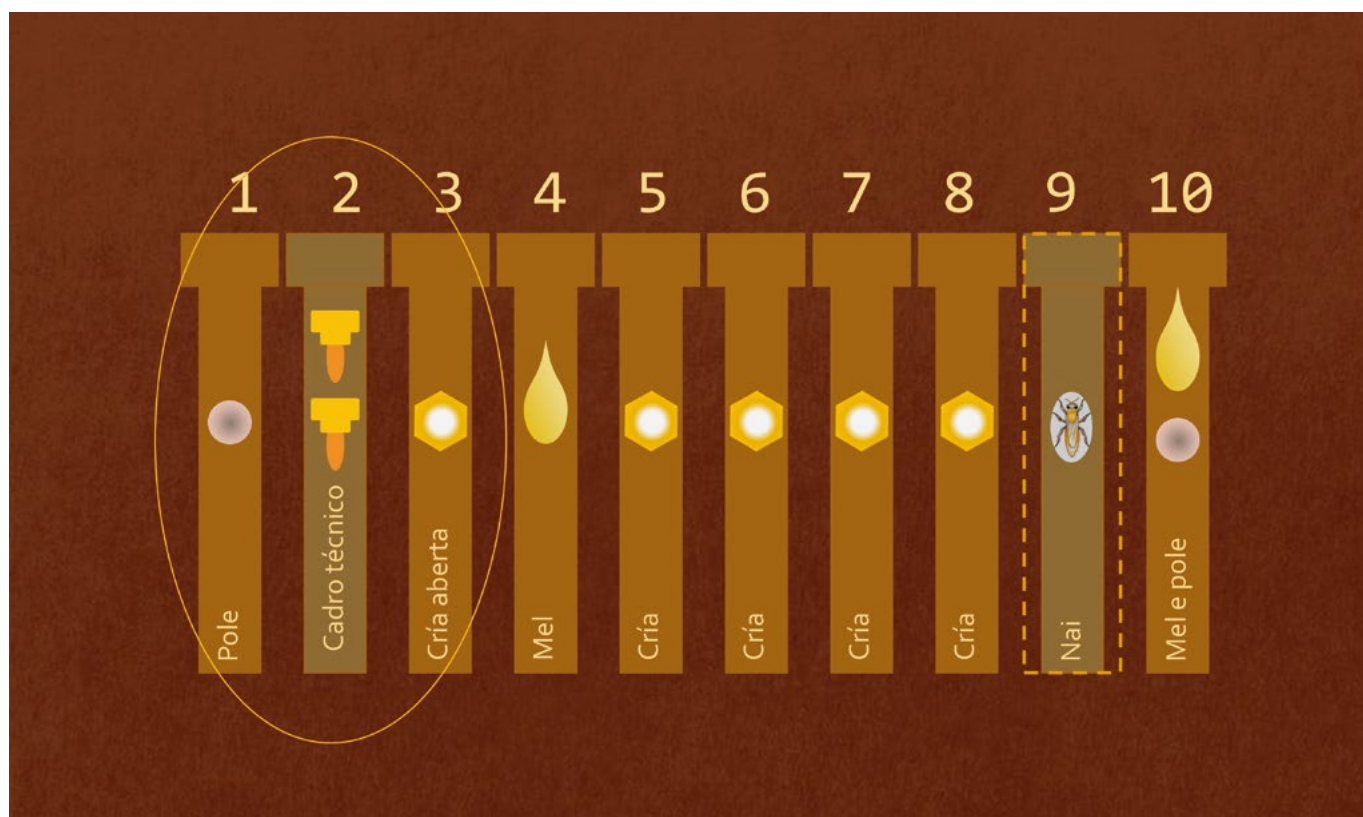


Número de orde para os postos dos cadros nunha colmea vista dende atrás



Criadora con cesta. O cadro técnico sitúase afastado da mestra illada

posto dous ou tres. Así conséguese que a taxa de feromona real que chegue á zona das cúpulas sexa tan baixa que fomente a construción dos mestreiros. Este día marcárase como día D no calendario de cría de doce días [ver capítulo 8.4].



Exemplo de organización dos cadros na criadora con cesta excludora e triade de cadros

Tal e como recomendo para todos os tipos de criadoras, o cadro técnico colocárase flanqueado por un favo de póle fresco e outro de larvas novas procedente do panal de posta que periodicamente se retira da cesta Farrar. O resto de cadros, que polo común contarán con cría cercada de póle e mel, distribuiranse polo interior do niño ocupando o espazo entre a mestra e o cadro técnico. No caso de que o volume abranguido polo canastro exceda ao dun cadro estándar haberá que retirar un dos bastidores da cámara e traballar unicamente con nove.

A colonia así preparada xa pode iniciar o seu traballo de criadora para continuado, no mellor dos casos, durante toda a tempada de crianza de nais. A mestra mantense permanentemente illada na cesta excludora, coa precaución de renovarlle o cadro cada 4-5 días ao substituílo por outro estirado con celas baleiras.

Polo xeral, o fluxo de entrada e saída de panais na cesta créase intercambiando os propios cadros da colonia en circuíto pechado. Non obstante, de consideralo oportuno, sempre poden incorporarse cadros de colonias auxiliares.

Para concentrar as intervencións, convén aproveitar a visita na que se cambia o panal do canastro para desenvolver tamén outras tarefas que carecen dun calendario

de aplicación determinado, como pode ser alimentar ou eliminar os mestreiros non desexados.

Por citar algúns inconvenientes destas criadoras terase en conta que non todas as mestras se adaptan ben ás cestas excludoras. Algunhas delas son incapaces de manter a posta se as reclusións son prolongadas. Ademais, poden resultar algo escasas en volume e en nutrices ao comparalas con outro tipo de colonias dedicadas á produción de raíñas. Pero este inconveniente pode evitarse incorporando unha alza que manteña constantemente un mínimo de cinco favos de cría operculada achegados dende outras colonias.

Estas colonias destínanse habitualmente a atender varias series de cría encadeadas, xa que son capaces de traballar ininterrompidamente en quendas de cinco días proporcionando mestreiros ou de seis producindo virxes [ver capítulo 11.9].

O mesmo día no que se introduce o cadro técnico (D) realízanse o resto de operacións periódicas: rotación do cadro na cesta, protección de mestreiros (D + 5 ou D + 6), alimentación líquida, destrución das realeiras espontáneas e colleita de virxes (D + 12) ou de mestreiros maduros (D + 10).

Malia non ser as criadoras máis idóneas para producir unha única serie de cría, poden empregarse tamén con este obxectivo. Neste caso colocaranse o día D + 5 ou D + 6 os protectores sobre os mestreiros criados no cadro técnico. Logo agardarase ata o día D + 10 para introducilos en núcleos ou ata o D + 12 se o que se pretende é empregar virxes. Ese mesmo día, no que se utilizan as virxes ou os mestreiros, libérase a nai da cesta.

Criadoras semiorfas verticais

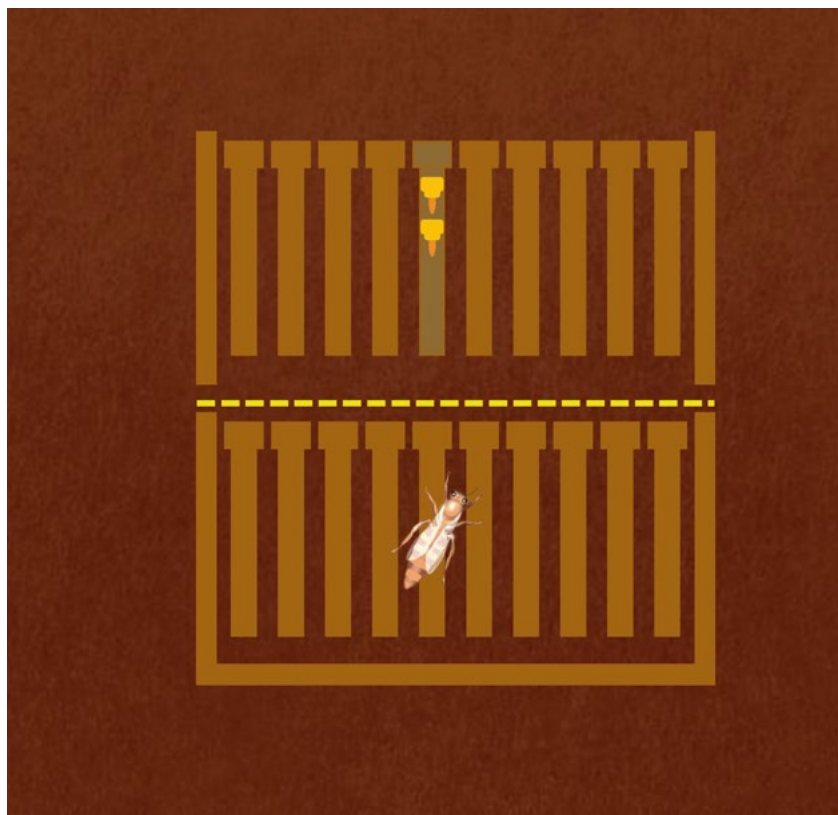
Para preparar unha criadora vertical cómpre partir dunha colonia moi ben poboada. O ideal é que o seu niño reborde a cámara de cría e chegue a ocupar parte dunha segunda caixa Langstroth. A semiorfandade lógrase incorporando un excluidor entre estes dous corpos, deixando a mestra na parte inferior e empregando a alza para recibir o cadro técnico.

Como mínimo, unha semana antes de iniciar as series de cría asegurárase a presenza de 9-10 favos con cría de obreira, dos que 6-7 estarán no corpo inferior. Esta cantidade de cría manterase durante todo o tempo de utilización da criadora para garantir unha alta densidade de abellas nutrices. Se é necesario incorporárase dende as colonias de apoio.

Para que a nai conte sempre con suficientes panais libres nos que ovopositar sen restricións sóbense periodicamente algúns bastidores con cría ata a caixa superior e báixanse outros con celas baleiras. Deste xeito evítanse posibles bloqueos de posta e mantense o niño estendido nas dúas caixas, cun sector interno semiorfo por riba do excluidor.

Ao rotar os cadros dende a cámara de cría ata a alza atenderase a non trasladar a mestra inadvertidamente. Para iso é recomendable sacudir no corpo inferior todas as abellas que cubran os panais que se pretenden subir.

O cadro técnico disporá da mellor temperatura e humidade relativa e situarase no medio da alza, acompañado invariablemente por un favo de cría aberta e outro de pole ensilado.



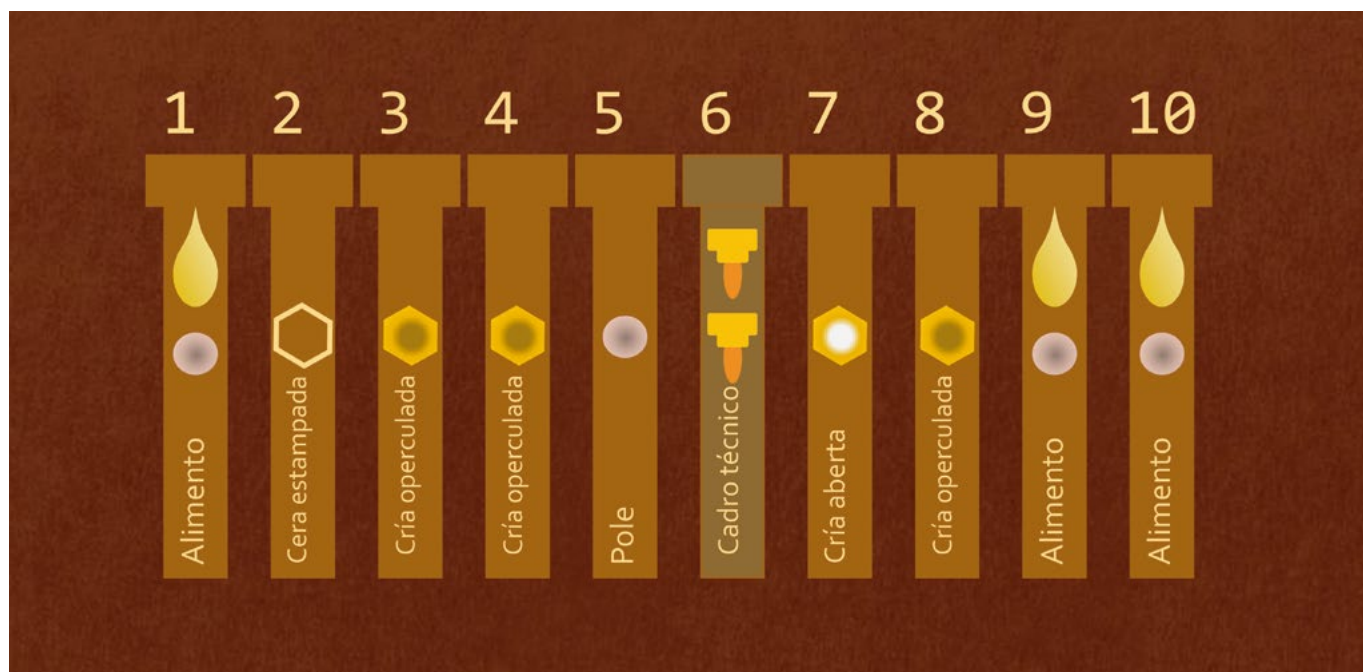
Criadora vertical. A mestra (abaixo) sepárase do cadro técnico (arriba) mediante un excluidor

Establecer esta estrutura interna na colmea propiciará o funcionamento óptimo da criadora vertical. Deste xeito, boa parte das nutrices pasarán do corpo de cría á alza para ocuparse da cría nova e das larvas neutras do cadro técnico. Larvas que alimentarán coa xelea producida a partir do pole situado alí polo criador.

Igual que con outro tipo de criadoras, no manexo da criadora vertical pode implantarse un ciclo de visitas de cinco ou de seis días [ver capítulo 11.9] para realizar os labores rutineiros: introducir novas cúpulas con larvas, retirar mestreiros selados, colocar protectores, alimentar, subir cría aberta, baixar estirados da cría xa nada e eliminar as realeiras espontáneas.

Alén diso, estas visitas á alza tamén servirán para liberar os abázcros maduros que non poden atravesar o excluidor e que erguerán o voo en canto teñan ocasión.

A criadora semiorfa vertical ofrece bos rendementos utilizando elementos do equipamento estándar, sen necesidade de incorporar ningún tipo de material especial. Recoméndase tanto aos criadores profesionais como aos abelleiros que producen unhas poucas series para autoabastecemento.



Exemplo de organización dos cadros na alza da criadora vertical

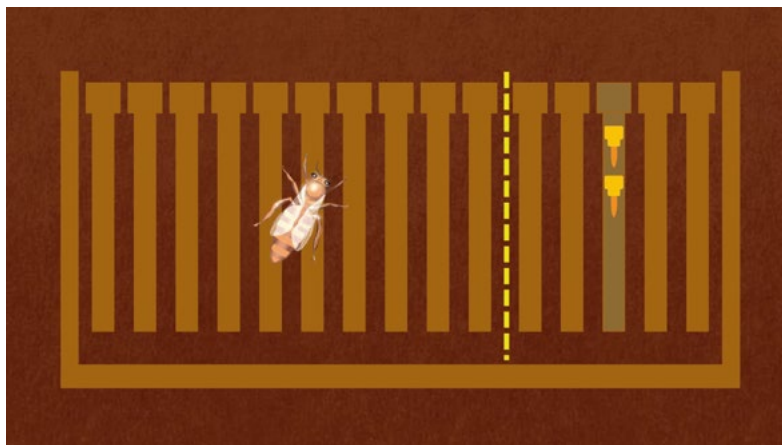
Criadoras semiorfas horizontais

Tanto o funcionamento como a organización das criadoras horizontais poden considerarse totalmente equiparables ao das verticais. A única diferenza está na disposición do sector semiorfo dentro da colmea, que neste caso se sitúa en ampliacións laterais do corpo de cría en lugar de estar enriba, do que resultan colmeas anormalmente extensas.

O manexo é tamén similar, baseándose nas rutinas básicas descritas: trasladar panais da parte con nai ata a parte semiorfa, introducir periodicamente o cadro técnico coas larvas neutras, retirar os mestreiros criados, alimentar, destruír as realeiras non programadas...

O principal inconveniente destas criadoras horizontais é que non se adaptan ás colmeas estándar, polo que é necesario utilizar colmeas especiais das que non existe un modelo de referencia estandarizado. Isto motiva que en moitas ocasións teña que ser o propio criador o que acometa o seu deseño e asuma ou encargue a súa construción, pois aínda é incipiente a oferta que as comerciais apícolas ofrecen nos catálogos.

Un dos principais problemas que presenta a súa feitura é estrutural, concretamente a confección de teitos adaptados para conseguir que sexan manexables e, ao mesmo

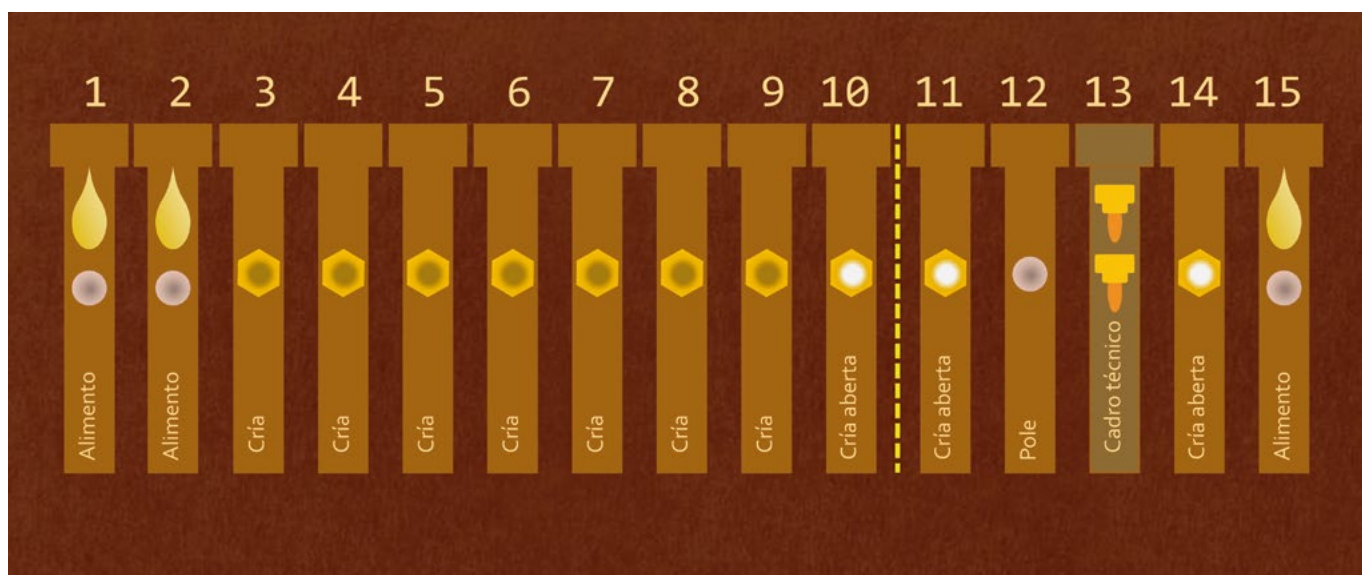


Criadora horizontal simple. O sector semiorfo conséguese incorporando un excluidor vertical

tempo, estancos á choiva. A estas criadoras tamén se lles achaca o defecto de acumular menos calor no cadro técnico que as verticais.

Son criadoras utilizadas case en exclusiva por parte dos criadores máis especializados, dispostos a asumir o sobre-custo do material especial a cambio de beneficiarse da súa principal vantaxe: permitir o acceso directo á totalidade da colonia erguendo unicamente o teito e a entretapa, sen necesidade de retirar a alza e o excluidor en cada visita, como sucede nas criadoras verticais.

Con todo, a criadora horizontal pode prepararse tamén sobre unha colmea estándar de dez cadros. Porén, nese



Exemplo de organización dunha criadora horizontal ampliada de quince cuadros

caso a caixa resultará escasa para a cantidade ideal de obreiras que dedicar a criar raíñas e tamén para marcar a separación entre a nai e o cadro técnico necesaria para crear a semiorfandade.

Horizontais simples ou dunha mestra

A criadora horizontal simple organízase dividindo a colmea en dúas partes desiguais mediante un excluidor vertical. A porción máis grande resérvase para a cámara de cría e a mestra, mentres que a sección máis cativa, con menor taxa de feromona real, destínase a aloxar o cadro técnico.

Para conseguir colonias populosas recoméndase manexar colmeas ampliadas, capaces de albergar catorce ou quin-

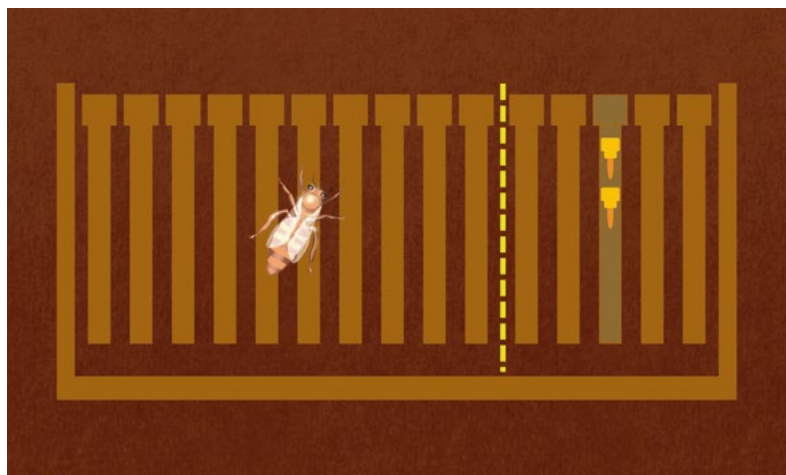
ce bastidores en horizontal. Deste xeito, a cámara de cría constará dos dez cadros habituais e a sección semiorfa anexa ocupará o resto do habitáculo, cos catro ou cinco cadros restantes detrás do excluidor.

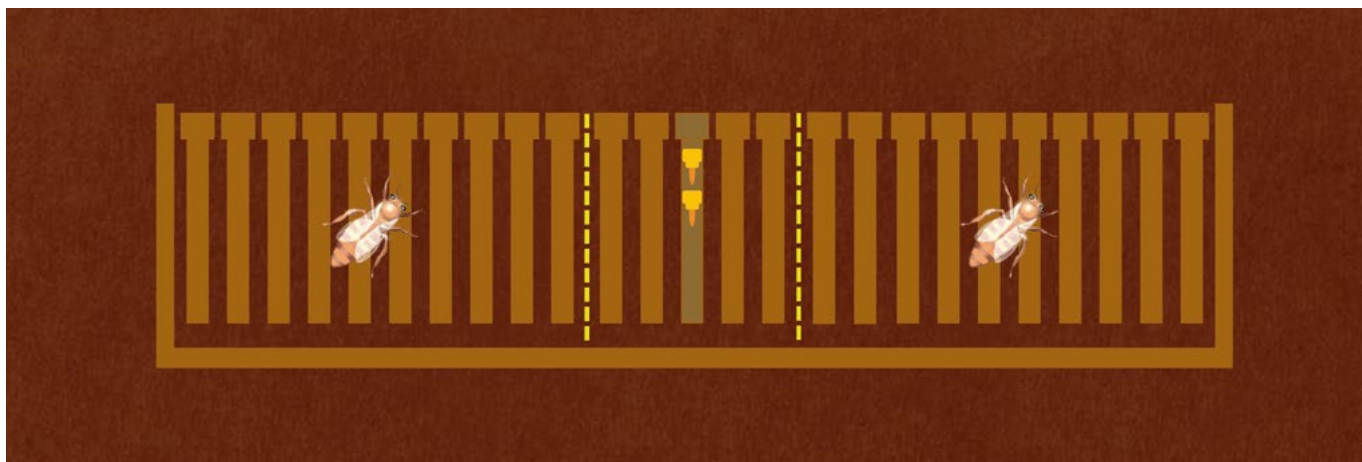
No caso de querer traballar con colmeas estándar de dez cadros inserírase un excluidor vertical que separe os bastidores en dous grupos. Os cadros pódense colocar en disposición 5-5, 6-4 ou 7-3, deixando sempre a mestra na porción que quede con máis panais.

Horizontais dobres ou de dúas mestras

Para obter maiores rendementos e garantir mellores coitados aos mestreiros do cadro técnico poden utilizarse as criadoras horizontais dobres en lugar das simples. Este tipo de criadoras fórmase mediante a unión horizontal de dúas colonias, cada unha con súa nai en activo, situadas nos extremos dunha colmea inusitadamente extensa. As dúas colonias comparten un espazo semiorfo central que está limitado en ambos os costados por dous excluidores verticais.

O cadro técnico colócase neste sector común semiorfo acompañado de mel aberto, pole e un mínimo de dous cadros de larvas que atraerán as nutrices. Estes favos de cría nova renóvanse nas visitas que se fan cada 5-6 días, e vanse tomando alternativamente de cada unha das dúas colonias laterais.





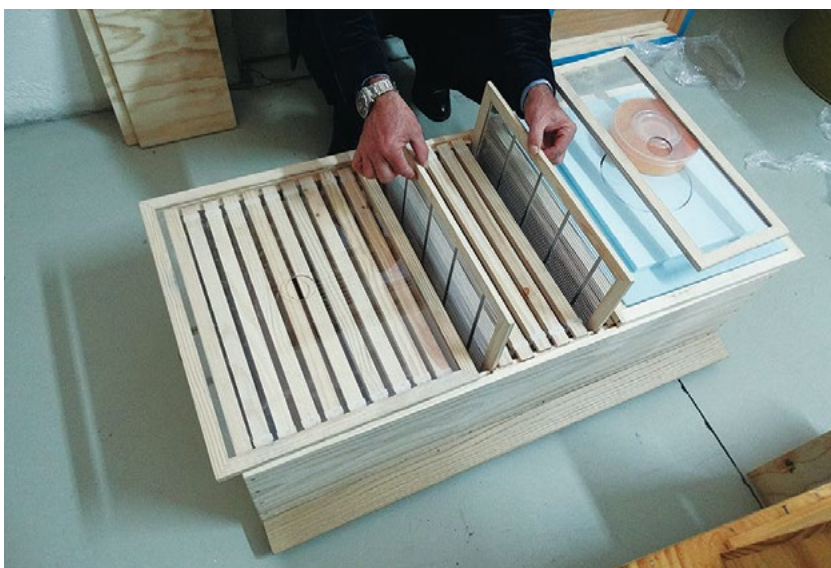
Criadora horizontal dobre ou caixón de morto. Dúas diferentes colonias comparten un espazo semiorfo común

Debido ao inusual deseño lonxitudinal desta dobre colmea, moitos criadores utilizan a denominación *caixón de morto* para referirse a ela.

A criadora horizontal dobre caracterízase por aumentar exponencialmente o vigor neto que proporciona cada unha das dúas colonias que a integran. Desta forma, o resultado da unión vai máis aló da simple suma das partes. Á potencia específica proporcionada por cada colonia engádeselle o incremento de forza que supón a competencia entre as mestras por difundiren a súa feromona máis lonxe e con máis potencia que a da colonia veciña. O resultado desta pugna concrétase nun aumento da prolifidade e da cantidade final de nutrices achegada por cada grupo de abellas.

No momento de escoller as colonias que van poboaar este tipo de criadora coidárase que as dúas mestras sexan de similar idade e vigor, para evitar desequilibrios dun lateral contraposto a outro.

O departamento central pode dimensionarse para un número variable de bastidores, dependendo da predilección do criador, pero o máis frecuente é dotalo de cinco ou seis cadros. Tamén pode prepararse cos dez cadros estándar e aproveitar a colmea para producir mel con dobre mestra nas alzas centrais que comparten as dúas poboacións.



Diferentes modelos de criadoras horizontais dobres



11.5.- CRIADORAS DE USOS DETERMINADOS

O proceso global de crianza de raíñas pódese dividir en distintas partes ben definidas. En cada unha desas fases é posible buscar a excelencia na atención aos mestreiros ao destinar algunhas das colonias criadoras a usos parciais moi determinados. Deste xeito incrementarase a calidade final das mestras.

No itinerario da produción de raíñas distínguense tres etapas sucesivas:

1. Iniciación dos mestreiros. Etapa na que as nutrices aceptan as larvas neutras que o criador subministra e inician a construción dos mestreiros, nos cales acumulan cera e gran cantidade de xelea real branca, especial para raíñas. É un proceso que dura ao redor de vinte e catro horas.
2. Operculado dos mestreiros. É a fase que segue á iniciación dos mestreiros e remata co selado completo destes. Durante este período de metamorfose as obreiras prestan coidados determinantes para a evolución das larvas reais, en especial no referente á xelea, calor e humidade.
3. Final da metamorfose e nacemento das virxes. Intervalo comprendido entre o selado dos mestreiros e o momento no que o criador fai uso deles ou das virxes que comezan a nacer. Debido a esta dobre posibilidade de utilización, este terceiro intervalo pode rematar co nace-

mento das virxes (D + 12) ou dous días antes, coincidindo coa fin da metamorfose da ninfa e da época crítica para o manexo de campo das realeiras (D + 10).

Estas tres etapas poden transcorrer todas, unha detrás doutra outra, nunha mesma criadora ou poden ir completándose individualmente en diferentes colonias de dedicación específica, polas que pasarán sucesivamente as realeiras de cada serie.

Os posibles usos determinados das criadoras son:

- Criadora iniciadora. Úsase para iniciar os mestreiros. Nelas se alimentan abundantemente as larvas con xelea mandibular. Procúrase que a poboación estea composta maioritariamente por nutrices.
- Criadora operculadora. Utilízase para alimentar e atender os mestreiros xa iniciados ata a operculación. Continúa a achega de xelea e ocúpase do resto de atencións imprescindibles para as larvas. Debe ser especialmente vigorosa e contar con abundancia de recursos.
- Criadora finalizadora. Emprégase para asegurar a temperatura e a humidade requiridas polos mestreiros operculados ata o seu uso no campo ou ata o nacemento das virxes. En ocasións substitúese por un aparello complementario externo ao apiario: a incubadora automática.



Usos determinados das criadoras e achegas que fan ao proceso global de crianza de mestras

CRIADORAS PARA CADA USO

Uso como iniciadora

Como iniciadoras utilízanse principalmente criadoras nas cales se organiza unha orfandade temporal, dunhas vinte e catro horas de duración. Existen varios tipos, dos cales se fai unha descrición detallada máis adiante:

- Iniciadora pechada.
- Iniciadora aberta.
- Iniciadora con taboleiro Cloake.

Malia ser as colonias orfas repletas de nutrices as que mellor desempeñan a tarefa de iniciadoras, tamén poden empregarse con esta finalidade criadoras semiorfas, que terán a traba de necesitar un período de adaptación (1-2 series previas) ata que xeneralicen o estímulo de construír mestreiros.

Por ser as que comezan cada serie de cría, o rol das iniciadoras resulta determinante cando se pretendan acadar altas porcentaxes de obtención de rañas [ver capítulo 10.3]. O resto de criadoras especializadas que actúan despois unicamente terán a opción de continuar o traballo por elas emprendido, nunca de emendalo.



Iniciadora na que se alimentan os mestreiros recentemente creados

Operculadora, mellor que continuadora

Nos textos que abordan a crianza de mestras é de uso habitual denominar *continuadora* á criadora encargada de continuar a construción dos mestreiros, comezados na iniciadora, e de atendelos ata o operculado. Porén, neste tratado óptase por nomear esta colonia como *operculadora*, ao considerar que este vocábulo define máis real e descritivamente o seu auténtico uso na reprodución apícola.



Extracción dos mestreiros selados nunha criadora operculadora

Uso como operculadora

Para facer de operculadora pode utilizarse calquera tipo de criadora, tanto que posúa nai como que sexa orfa ou semiorfa. Se conta cun mínimo de organización social non terá problemas para prestar coidados ás larvas reais que recibe nas realeiras xa iniciadas no cadro técnico.

de e separada da cámara de cría por un excluidor.

Cando a cantidade de raíñas producida sexa alta ou incluso moderada aconsello que o criador empregue unha incubadora automática que substitúa a criadora finalizadora.

Uso como finalizadora

Como finalizadora tamén servirá calquera tipo de criadora, pois a encomenda de proporcionar a temperatura e a humidade propicias para a maduración dos mestreiros seralles doadamente alcanzable.

Servirá incluso unha colonia de produción ben poboada, malia que non estea preparada como criadora. Nela introducirase o cadro das realeiras nunha alza con activida-



Nacemento de virxes nun cadro técnico procedente dunha criadora finalizadora

11.6.- INICIADORAS

Os tres tipos de criadoras iniciadoras máis utilizados actualmente son a iniciadora pechada, a iniciadora aberta e a iniciadora con taboleiro Cloake.

INICIADORA PECHADA

Esta modalidade de iniciadora coñécese tamén como *estárter* ou *criadora de arranque*. As nutrices encargadas de comezar a construción dos mestreiros encérranse nunha colmea que se mantén coa boqueira pechada durante unhas horas e libéranse pasado este período. Chámase pechada porque as abellas que se deixan temporalmente orfás inician as realeiras sen ningunha posibilidade de contacto co exterior.

Para organizala recoméndase usar un portanúcleos de cinco cadros coa base ventilada, preparado cun fondo de malla e soportes que o ergan do chan para favorecer o fluxo do aire. A entrada da caixa déixase permanentemente cerrada ao non ter previsto o voo das abellas.

No interior deste portanúcleos introdúcese:

- Dous panais de mel aberto, nas beiras.
- Dous cadros con pole fresco, limítrofes aos anteriores cara ao interior. Sobre este pole vértese

un chorro de auga para facilitar a súa dixestión por parte das nutrices que non poden beber no exterior. Ademais, ao elevar o grao de humidade estímúlase unha maior produción de xelea. Para que a auga penetre no panal debe inclinarse lixeiramente o cadro ata conseguir a verticalidade dos alvéolos.

- Un bastidor con lámina estampada, no centro. A súa misión é manter provisionalmente ocupado o espazo central ata ser substituído polo cadro técnico.

É preciso asegurarse da total ausencia de cría aberta nestes cinco favos, pois de estar presente quedarán case anuladas as posibilidades de éxito na iniciación.

Os cadros tómanse (espídos ou poboados só con nutrices) de colonias de apoio ou da criadora operculadora que despois vai recibir os mestreiros que se inician aquí. Unha vez situados no portanúcleos, complétase a poboación sacudindo ou cepillando as nutrices necesarias para que queden totalmente cubertos de abellas.

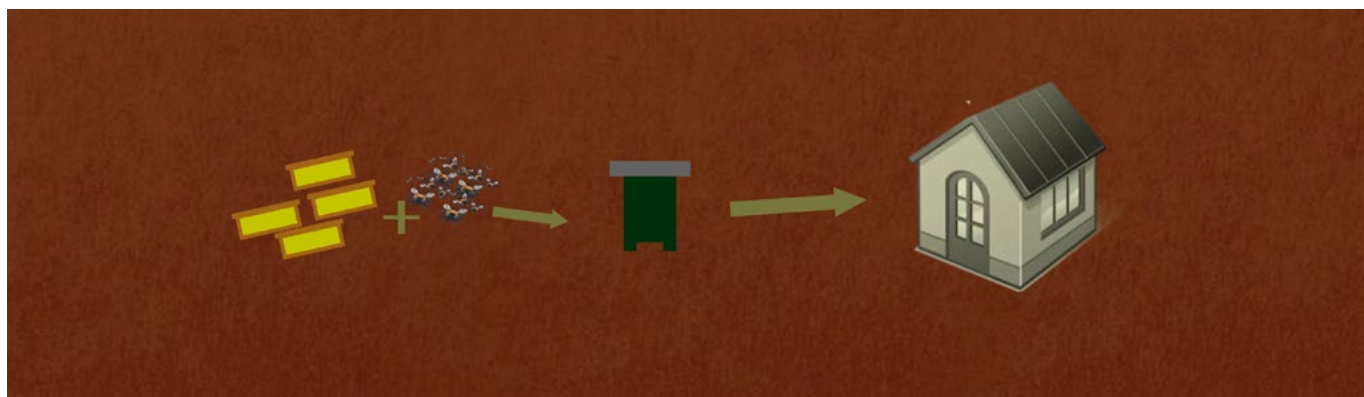
Normalmente, estas nutrices retíranse da operculadora que vai continuar o traballo cos mestreiros, pero tamén poden colleerse de diferentes colonias de apoio. Neste caso aplicarase a mesma técnica que se utiliza para formar



Modelos de portanúcleos con base ventilada para iniciadora pechada



Preparación dunha iniciadora pechada



A iniciadora pechada encérrase nun local fresco e escuro

núcleos por agrupación [ver capítulo 9.4], pero elixindo sempre as abellas de interior que estean sobre a cría máis nova.

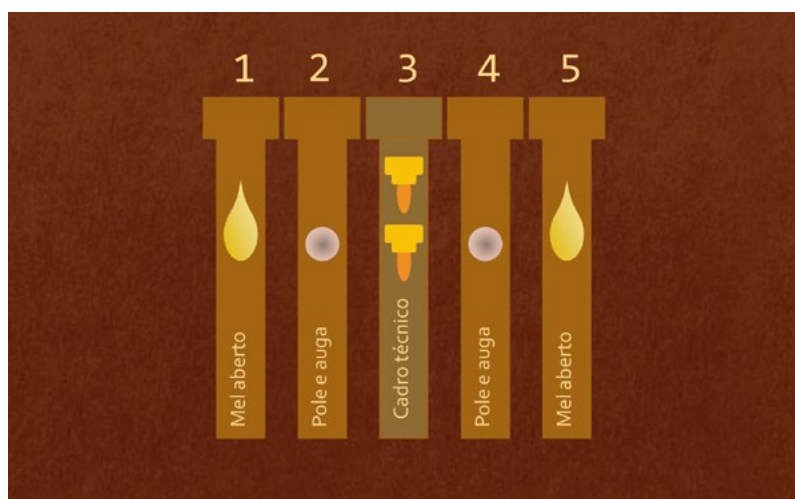
É evidente que debe poñerse especial coitado en non introducir accidentalmente algunha mestra que poida ir mesturada coas nutrices, cousa que tamén poñería en perigo o traballo de iniciación.

Unha vez que a iniciadora pechada queda aloxada na colmeela portanúcleos, procéde-se a retirala do apiario ata un local fresco e o máis escuro posible, durante un período variable de 6-12 horas. A falta total de iluminación e a baixa temperatura axudarán a que as obreiras rebaixen grandemente a ansiedade que lles ocasiona estaren encerradas.

É fundamental respectar estas condicións ambientais. Non facelo é perigoso e pode supoñer o colapso do labor iniciador e incluso a morte do grupo de nutrices.

Durante o tempo de reclusión as abellas emitirán un zunido grave e apagado como sinal de normalidade. Pero se o zunido producido se fai agudo e intenso indicará algún tipo de deficiencia na preparación da iniciadora, normalmente exceso de luz ou temperatura, que o criador debe corrixir de inmediato.

Tras este primeiro período de encerro de 6-12 horas as nutrices sentiranse orfas e estarán desesperadas por non dispoñer de cría para construír algún mestreiro de salvamento. É o momento propicio para introducir o cadro técnico coas larvas neutras que interesen. As abellas alimentaranas con afán e circundaranas de cera para iniciar os mestreiros. Comeza así o segundo período de encerro para a iniciadora pechada, que durará 12-24 horas.



Colocación dos cadros na iniciadora pechada



Tras un encerro de 6-12 horas introdúcese o cadro técnico

É moi probable que entre a primeira e a segunda reclusión, xusto no momento de destapar a iniciadora para aloxar o cadro técnico coas larvas, escape voando unha boa cantidade de abellas. Esta fuga reducirase ao mínimo traballando con dilixencia e empregando un truco sinxelo pero moi eficaz. Consiste en dar un golpe brusco, batendo o portanúcleos contra o chan inmediatamente



Os mestreiros formados no segundo encerro de 12-24 horas trasládanse á operculadora

antes de abril. Deste xeito, a maioría das nutrices caerán ao fondo e tardarán uns segundos en erguerse para voar, o que proporcionará ao abelleiro tempo suficiente para inserir o cadro técnico e pechar de novo.

Con todo, se as distancias non son excesivas, o máis conveniente é trasladar a iniciadora ata o apiario de reprodución e introducir alí o cadro técnico. Deseguido devólvese ao local para o seguinte pechamento.

Logo de transcorrer o segundo encerro, trasládase o contido íntegro da iniciadora (abellas, cadros e mestreiros empezados) ata a seguinte criadora en xogo para continuar a crianza das raíñas: a operculadora.

O sistema de iniciadora pechada pode empregarse como procedemento de referencia para comezar a construción dos mestreiros en todas as series. Non obstante, o máis habitual é empregalo só temporalmente, ao principio e ao final da tempada de cría, para complementar as criadoras semiorfas que non responden satisfactoriamente como iniciadoras pero que están a utilizarse como operculadoras [ver capítulo 11.8].

INICIADORA ABERTA

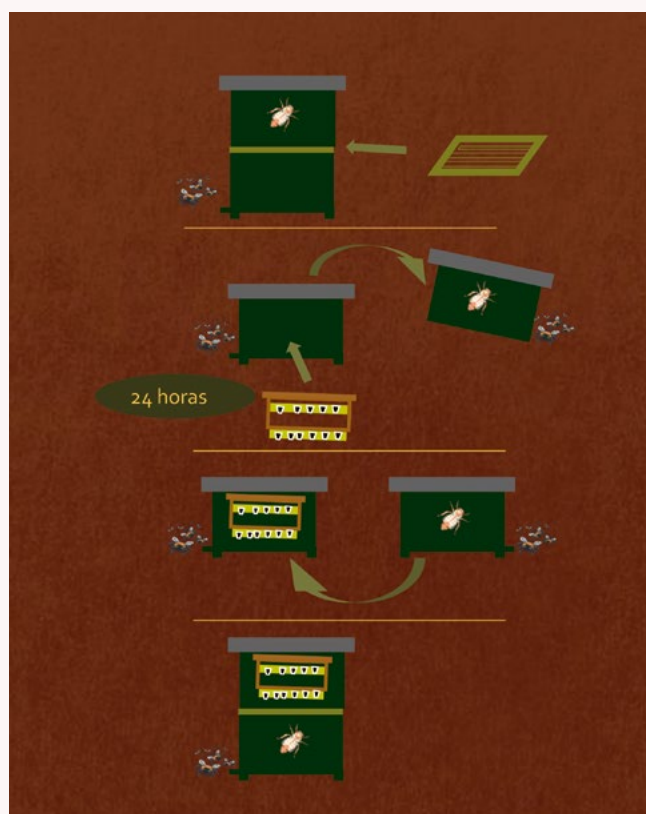
Na iniciadora aberta, ao contrario do que sucede na iniciadora pechada, as obreiras que se someten a unha orfandade transitoria para que principien os mestreiros dispoñen de libre acceso á boqueira, que permanece sempre aberta.

Para organizala pátense dunha criadora potente que estea traballando en dous corpos Langstroth. O material necesario comprende dous excluidores máis dúas colmeas

completas, con cadansúa cámara de cría, base, entretapa e teito.

Prepárase invertendo a orde normal dunha colonia de produción. En lugar de colocar o corpo da cría abaixo e a alza meleira enriba, sitúase o niño, coa mestra incluída, na parte superior. Debaixo, separada por un excluidor, dispónse a alza que alberga os favos de alimento e que funcionará como iniciadora dende que se provoque a orfandade temporal na poboación que a habita.

Organización da iniciadora aberta:



1. Intercálase un excluidor e sitúase enriba o niño coa mestra.
2. Retírase a caixa superior e introdúcese o cadro técnico no corpo inferior.
3. Vinte e catro horas despois retíranse os mestreiros e recomponse a colonia inicial.
4. Colócase o niño abaixo e os mestreiros na alza con excluidor ou pásanse a unha operculadora.

Esta parte inferior distribúese reservando un oco central para o cadro técnico. Recomendo colocar temporalmente unha lámina nese lugar e situar aos seus flancos dous cadros con pole.

O espazo restante complétase con cadros de mel aberto e con un ou dous estirados para non introducir celas con cría aberta que posibiliten a aparición de mestreiros espontáneos.

Unhas horas antes (2-6 horas) de introducir o cadro técnico faise descender con fume, dende a cámara da cría, a cantidade de abellas novas necesarias para poboar suficientemente o corpo inferior. Sempre sen deixar de cubrir a cría que permanece na caixa de arriba.

O corpo inferior tamén pode poboarse sacudindo ou cepillando cadros con nutrices tomados directamente do niño, pero só se fará cando exista control directo sobre a mestra, dado o risco de incorporala inadvertidamente na parte que se pretende deixar orfa.

En canto a poboación quede repartida, sepáranse os dous corpos. A cámara de cría superior, coa nai, sitúase no chan, detrás da caixa inferior orfa e xirada 180 graos. Esta caixa orfa, usada como iniciadora, recibe as abellas do exterior, que pasan a aumentar a poboación de nutrices antes trasfegada para iniciar os mestreiros.



Iniciadora aberta desdobrada. A parte orfa alberga o cadro técnico



Exemplo de colocación dos cadros na parte orfa dunha iniciadora aberta

No momento de instalar o corpo superior no chan, incorpóraselle unha base, unha entretapa e un teito para formar unha colmea independente de xeito provisional. Como precaución, tamén convén colocar un excluidor completo entre a base e a caixa ou un anaco de excluidor que bloquee a boqueira e evite a posible saída da mestra.

Proséguese a manobra alimentando as dúas partes da colonia dividida e introducindo na criadora aberta, durante vinte e catro horas, o cadro técnico cargado coas larvas neutras.

Pasado este tempo recomponse de novo a iniciadora dividida, que se deixa tal como estaba ao comezo, cos dous corpos en vertical e o niño coa mestra abaixo. A base, a entretapa e o teito sobranceiros retíranse. Os mestreiros, que xa estarán iniciados, sitúanse no corpo superior, que se separa do inferior cun excluidor. Como variante poden retirarse desta colonia e trasladarse a outra colonia operculadora, que continuará o proceso.

Tras 5-6 días de repouso a colonia pode separarse outra vez en dúas partes para iniciar unha nova serie de cría. É posible repetir continuamente este ciclo durante o período no que a colonia mantén a actividade de fábrica de abellas [ver capítulo 1.3].

INICIADORA CON TABOLEIRO CLOAKE

Para formar unha iniciadora Cloake utilízase unha criadora vertical que en lugar de excluidor incorpora un complemento similar denominado *taboleiro Cloake*, empregado para desencadear a orfandade temporal que promove a iniciación dos mestreiros.



Taboleiro Cloake



Criadora vertical co taboleiro Cloake incorporado

O taboleiro Cloake é un sinxelo e enxeñoso utensilio ideado polo apicultor neozelandés Harry Cloake. Consiste nun excluidor equipado cun sobremarco que integra unha chapa ou un taboleiro separador corredizo e unha boqueira propia.

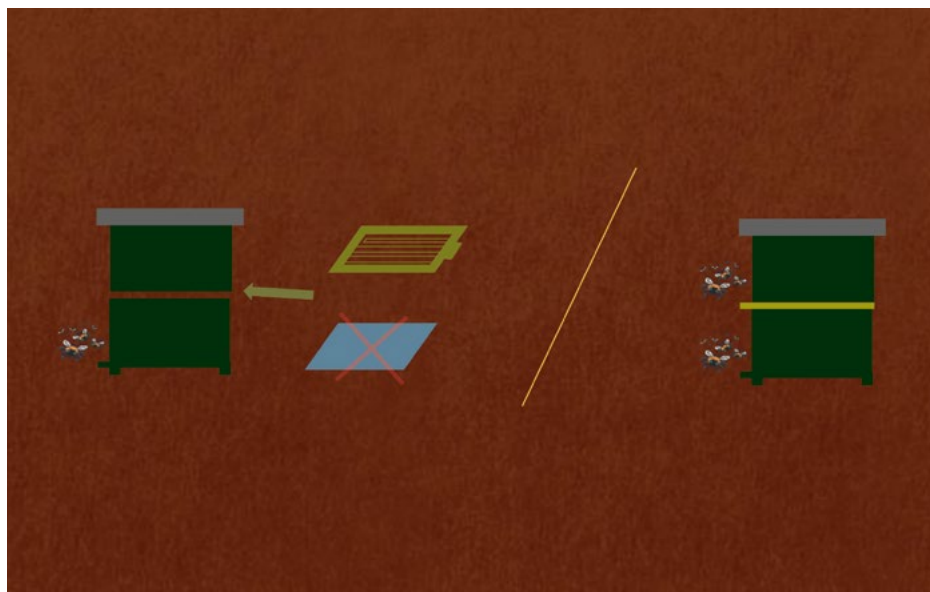
Este taboleiro insírese entre a alza e o corpo de cría da criadora para conseguir un dobre efecto. Por unha banda, traballa como un excluidor tradicional, recluindo a mestra na cámara de cría inferior e diminuindo a difusión das súas feromonas polo resto da colonia. Por outra banda, ao pechar a chapa, posibilita a existencia dun sector illado dentro da colonia que funcione como grupo iniciador ao provocarse nel un período de orfandade temporal. Ademais, esta parte orfa ten a posibilidade de incorporar abellas carrexadoras que proporcionen alimento fresco dende o exterior.

O taboleiro Cloake pode construílo o propio criador ou mercalo en tendas apícolas especializadas. Pero, para probar, tamén pode aplicarse o método sen dispoñer de taboleiro, que pode suplirse con outros elementos accesibles a calquera apicultor. Abondará con colocar xuntos un excluidor e unha entretapa para separar a cámara da cría e a alza. Unha cuña de madeira ou unha pedriña servirán para erguer un centímetro o corpo superior e conseguir unha abertura que faga de boqueira.

A iniciadora Cloake evita o traslado do cadro técnico dunha criadora a outra diferente, xa que a mesma colonia fai primeiro de iniciadora e seguidamente utilízase como operculadora. Por este motivo, cando se planifica o seu uso, non se clasifica como unha simple iniciadora, senón que se considera como un tándem iniciadora-operculadora [ver capítulo 11.8].

Para preparar a iniciadora pátense dunha criadora semiorfa vertical na que se incorpora o taboleiro entre os corpos superior e inferior. Nesta primeira manobra retírase totalmente a chapa do taboleiro, para deixar o excluidor activo. A boqueira que ten o taboleiro déixase aberta e orientada cara á fronte da colmea, para que as abellas memoricen a súa posición e comecen a utilizala igual que a de abaixo.

Pasados 3-7 días (tempo aproximado) vírase totalmente o corpo da cría (180 graos) e péchase a súa boqueira (unha tira de gomaespuma é o máis efectivo). Conséguese así que todas as abellas colleiteiras entren pola boqueira superior, obrigándoas a incorporarse á colmea pola alza.

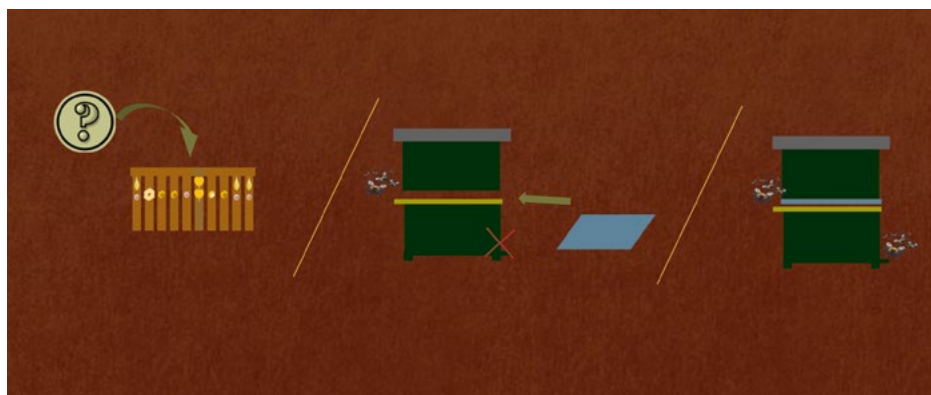


O taboleiro Cloake comeza colocándose sen chapa separadora e coa súa boqueira aberta



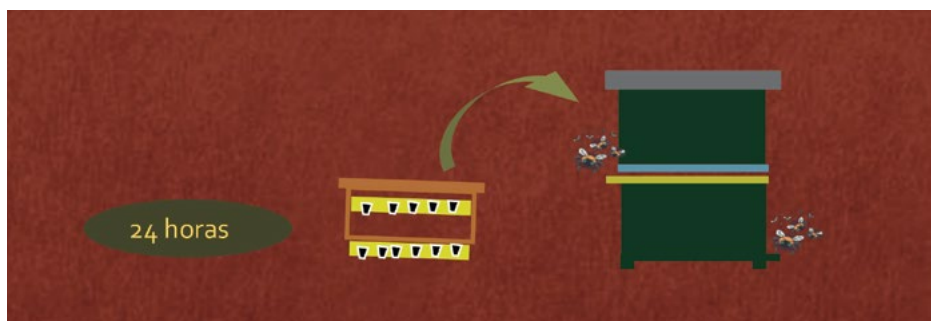
3-7 días despois de colocar o taboleiro vírase o corpo da cría 180 graos e clausúrase a boqueira inferior

Uns 3-4 días (tempo aproximado) máis tarde distribúense os panais na alza seguindo o esquema recomendado para as criadoras verticais [ver capítulo 11.4]. Ao mesmo tempo ábrese a boqueira inferior, que estaba pechada, e instálase a chapa no taboleiro para separar os dous corpos e provocar unha orfandade temporal na parte superior.



6-12 horas antes de inserir o cadro técnico compróbanse os panais na alza, instálase a chapa e ábrese de novo a entrada inferior

Coas dúas entradas abertas en sentido oposto, a maioría das carrexadoras que saen pola inferior ingresarán pola superior, por estar na mesma fachada na que recordan a antiga boqueira. Deste modo conséguese trasladar parte da poboación á caixa iniciadora, o que redunda nunha mellor atención temperá ás raíñas criadas e garante a provisión de alimento fresco.



O cadro técnico introdúcese durante vinte e catro horas na alza iniciadora temporalmente orfa

Entre seis e doce horas despois de ter iniciada a orfandade temporal introdúcese o cadro técnico coas larvas no medio da alza iniciadora e agárdanse vinte e catro horas a que as nutrices principien os mestreiros (día D).



Cando os mestreiros están iniciados (24 h) retráase a chapa e péchase a entrada superior. A criadora pasa de iniciadora a operculadora

Pasadas esas vinte e catro horas déixase na alza o cadro coas realeiras xa iniciadas, para que a mesma colonia continúe co seu coidado e pase a funcionar como operculadora despois de facer de iniciadora. A chapa do taboleiro que provocou a orfandade retírase para permitir a libre circulación das obreiras. Tamén se pecha a entrada superior para que as colleiteiras entren e saian só pola boqueira inferior.

Aos cinco días de introducir o cadro técnico ($D + 5$) os mestreiros estarán selados. É o momento de preservalos colocándolles gaiolas protectoras. Despois poden deixarse madurar nesta colmea ou trasladarse a unha criadora que faga de finalizadora ou a unha incubadora automática. Uns días máis tarde xa é posible utilizalos para inserir en núcleos en forma de realeiras (o día $D + 10$) ou en forma de virxes (o día $D + 12$).

Para producir series consecutivas de raíñas utilizando criadoras Cloake poden facerse ciclos

de cinco días (D , $D + 5$, $D + 10$) para conseguir mestreiros ou ciclos de seis días (D , $D + 6$, $D + 12$) para obter virxes [ver capítulo 11.9].



Os mestreiros quedarán selados cinco días despois de introducir o cadro técnico ($D + 5$). Poden deixarse na mesma criadora ou pasarse a unha finalizadora ou a unha incubadora

Escoller iniciadora

Transcendendo razóns evidentes, que todo criador comprende (doenzas, calidade da mestra, porcentaxe de nutrices...), existen colonias que cun historial, volume de poboación e recursos similares manifestan resultados moi diferentes entre elas. É o caso da porcentaxe de aceptación das larvas neutras ofrecidas ás criadoras que fan de iniciadoras [ver capítulo 10.3].

En aparente igualdade de condicións hai colonias que aceptan por riba do 80 % das larvas do cadro técnico, mentres outras apenas chegan ao 30 %.

Cando se trate de producir varias series continuadas, e para ter a seguridade de estar traballando coas máis capaces, recomendo realizar unha proba previa entre varias das candidatas a iniciadoras. Abondará con ofrecer dez larvas neutras por criadora como primeira serie de cría e escoller as que mellor resultado obteñan.

11.7.- OPERCULADORAS E FINALIZADORAS - INCUBADORAS

Traballar con criadoras operculadoras e criadoras finalizadoras por separado só ten sentido cando se críen series repetidas de raíñas. De non ser así, en operacións de cría ocasionais, o máis común é que estes dous diferentes usos os atenda unha mesma criadora, que desempeña de modo dual as funcións de operculadora e finalizadora.

Cando si interese separar estas funcións e utilizar dúas criadoras distintas precisárase, para exercer de operculadora, unha colonia profusa en poboación e que sexa capaz de preservar as boas condicións que se propician ao preparala.



É común que unha mesma criadora faga de operculadora e de finalizadora

En cambio, para formar unha finalizadora, os requisitos xerais da colonia son moito máis permisivos, xa que se trata do tipo de criadora menos esixente. Dado que os mestreiros que recibe xa están formados e ben alimentados, só deben cumprir boas condicións de temperatura e humidade ata o D + 10 ou ata o D + 12.

Consecuentemente, é habitual empregar como finalizadora calquera colonia de produción sen máis requirimento que estar sa e ser capaz de colonizar dous corpos Langstroth, entre os que se sitúa un excluidor para confinar a mestra na parte inferior. Na parte superior, máis quente, colócase o cadro técnico coas realeiras operculadas e protexidas individualmente cunha gaiola. Consegúirase a excelencia na atención ao subir un mínimo de 3-4 cadros de cría de toda idade, tanto aberta como selada, para propiciar nacementos e migracións de abellas de interior ata as zonas próximas ao cadro técnico.

O número de colonias finalizadoras que se van manexar será sempre máis reducido do que se utiliza como iniciadoras ou operculadoras en activo, posto que mentres estas últimas adoitan traballar con un, ou excepcionalmente con dous cadros técnicos, unha mesma finalizadora é capaz de atender a varios (recomendo non superar catro) de xeito simultáneo.

INCUBADORA

A última etapa da metamorfose das raíñas (finalización ou maduración dos mestreiros) pode completarse perfectamente sen presenza das abellas, para o que nos valem de incubadoras automáticas que controlan a temperatura e a humidade.

O índice de nacementos conseguido con estes aparellos de control é case sempre superior ao dunha colonia que fai de finalizadora. Á súa vez, as incubadoras facilitan ao criador o exame atento das virxes acabadas de nacer, coa comodidade de traballar fóra da alvariza, sen luvas nin careta, o que permite marcalas tranquilamente e realizar o descarte das que presenten malformacións (cribado).

Así mesmo, ao non estar sometidas ás inclemencias meteorolóxicas, axudan a que o calendario de nacementos se cumpra moito máis regularmente que cando se utiliza unha criadora finalizadora.

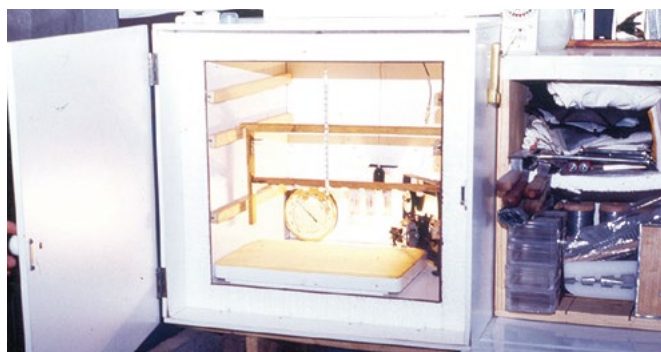
O uso de incubadoras é habitual para os criadores que producen varios centos de raíñas anuais, pois permítelles



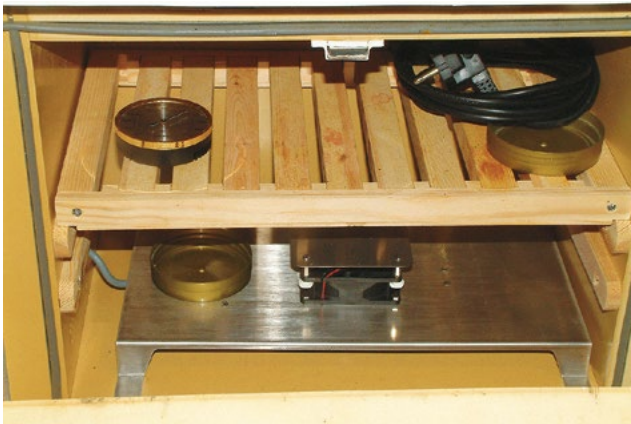
A incubadora proporciona nacementos moi regulares ao optimizar a temperatura e a humidade

aforrar todas as abellas que serían necesarias para atender as finalizadoras.

Ao considerar o elevado prezo de mercado deste aparato é frecuente decidirse pola autoconstrución. O máis típico é reciclar algún frigorífico en desuso, do que se aproveita



Diferentes incubadoras apícolas artesanais



Outras incubadoras artesás

unha estrutura de partida na cal se realizan unhas mínimas modificacións. Neste caso, a anchura libre interior será determinante, pois debe igualar ou superar a lonxitude do listón superior dos cadros que se van introducir.

Para os amantes da bricolaxe, a fabricación completa dunha incubadora artesá planificarase de dentro para fóra.

Comezarse por determinar as dimensións da caixa interior na cal deben entrar doadamente os cadros técnicos ou, polo menos, os listóns portamestreiros. Calquera destes dous elementos básicos na crianza das mestras tomárase como principal referencia na toma de medidas inicial.

Ademais do lugar para os cadros haberá que prever un espazo para situar a fonte de humidade máis un pequeno ventilador (de ordenador ou de sobremesa) que distribúa a calor homoxeneamente.

A forma máis simple de subministrar humidade consiste en introducir unha bandexa ou friameira con auga dende a que se evaporará lentamente. As súas dimensións dependerán do volume interior da cabina e da rapidez coa que se volatilice o líquido, polo que é recomendable experimentar varias posibilidades para escoller finalmente a máis idónea. Unha prancha de gomaespuma colocada sobre a lámina de auga axudará a retardar a vaporización.

A comprobación da humidade necesaria faise cun higrómetro. No caso de desexar maior precisión pode incorporarse un sistema de humificador con higróstato que controle automaticamente o fluxo de vapor de auga no aire. Instalalo non custará moito, pero a incubadora funcionará perfectamente sen el, con tal de acertar co volume de auga que se deixa na bandexa.

A caixa que forma a parte interior da incubadora debe forrarse cun bo illante térmico e cubrirse logo cunha segunda caixa que a rodee exteriormente. Este conxunto de dobre caixa disporá dunha porta, tamén con illante interno. Convén que sexa doada de abrir cunha soa man, xa que a outra se necesita para meter ou sacar os mestreiros na incubadora.

A calor proporcionarase por medio dunha pequena resistencia eléctrica ou instalando lámpadas de incandescencia de 60-100 W ou con función calefactora, como as usadas nos terrarios. Recomendo utilizar simultaneamente dúas lámpadas por se funde algunha, e que unha delas sexa de incandescencia para iluminar o receptáculo. Para controlar a temperatura serve un sinxelo termóstato de radiador de calefacción acompañado dun termómetro de ambiente para ter constancia da temperatura interior. Tamén van ben os dispositivos electrónicos máis sofisticados, capaces de regular a calor activa en décimas de grao e dotados de pantalla informativa.

No referente á gradación óptima para que a incubadora atenda ben os mestreiros, debe terse en conta que non



Departamento de espera para virxes creado nunha incubadora de dobre porta

é necesario ser excesivamente estrito. As raíñas nacerán sen problemas malia que os límites oscilen entre os puntos considerados máis críticos (32-36 °C e 50-80 % HR). Iso si, canto máis se aproximen os valores a 35 °C e 65-75 % HR, máis homoxéneos serán os nacementos.

A temperatura interior da incubadora pode resultar algo excesiva para as virxes que van nacendo e deben compartir estancia durante varios días con realeiras sen abrir procedentes doutras series. Rebaixar un pouco o nivel de calor prolongará a súa supervivencia se as estadias non son breves.

A solución está en habilitar un pequeno compartimento de espera, dentro da mesma incubadora, separado da fonte de calor directa e capaz de manter unha temperatura de 25-30 °C. Para logralo resulta ideal o espazo que se crea ao instalar unha dobre porta, que deixe 3-4 cm entre as dúas follas. Deste xeito, o interior da incubadora albergará os mestreiros ata o nacemento das virxes, que logo se van retirando a este compartimento menos cálido, no caso de que non se utilicen inmediatamente.

Pero a supervivencia das raíñas que van emerxendo e agardan destino na incubadora depende tamén da existencia de alimento suficiente nas gaiolas que as encerran. Para garantilo chegará unha mínima cantidade de candi [ver capítulo 14.3] ou de mel; a suficiente para cubrir apenas un ou dous dos pequenos departamentos dispostos nas tapas dos protectores. Idealmente deben de acompañarse tamén un par de gotas de auga depositadas en calquera outro dos departamentos.

De todas formas, non é recomendable que as virxes permanezan na incubadora máis de 2-3 días, a pesar de seren capaces de resistir bastante máis tempo (7-10 días). Cantas máis horas permanezan fóra dunha colonia, máis dificilmente serán logo aceptadas polas obreiras.

Tamén é fundamental que a incubadora non desprenda ningún tipo de olor intenso (pinturas, disolventes, illantes...) que poida impregnar as virxes ou os mestreiros. Cousa que resultaría nefasta no momento da aceptación.



Colonias especializadas que interveñen na crianza de raíñas

11.8.- COMBINACIÓN DE CRIADORAS

Calquera colonia criadora que se destine a labores exclusivos de iniciadora, de operculadora ou de finalizadora pode desenvolver todas ou algunhas destas dedicacións de forma simultánea ou de forma sucesiva. Por exemplo, pode decidirse que unha mesma colonia exerza primeiro de iniciadora e logo pase a facer de operculadora, e completarse a serie de cría noutra criadora distinta aproveitada como finalizadora. Neste caso serán dúas as colonias empregadas para a obtención das raíñas (unha iniciadora-operculadora máis unha finalizadora). Outras diferentes combinacións que logo se detallan tamén son posibles.

O máis aconsellable é que cada criador determine cal é a mestura de colonias que lle resulta máis cómoda e rendible, pero tendo sempre en conta que aplicar esta técnica de combinar criadoras non é imprescindible e que a conveniencia de facelo vén determinada pola cantidade de colonias dedicadas que se aforran.

Segundo o número de criadoras empregadas, e dependendo do uso ao que se destinen, as combinacións máis usuais son:

Nº de colonias dedicadas	Uso combinado
3 colonias	Iniciadora + operculadora + finalizadora
2 colonias	Iniciadora-operculadora + finalizadora
2 colonias	Iniciadora + operculadora-finalizadora
1 colonia	Iniciadora-operculadora-finalizadora

Non existe un padrón de combinación óptimo para todos os criadores en todas as circunstancias. Proba diso é a gran variedade de colonias criadoras e de métodos de cría que persisten tras décadas de manexo reprodutivo especializado. A experiencia profesional que cadaquén vaia acumulando será sempre a mellor conselleira neste aspecto.

Os diferentes resultados que se poidan observar para cada tipo de combinación de criadoras dependerá estreitamente da meteoroloxía e da evolución da tempada apícola. Ao comezo e ao final da campaña (inicios da primavera e finais do verán) faise case imprescindible o uso de iniciadoras independentes, máxime traballando coa nosa *Apis mellifera iberiensis*, pouco dada a criar raíñas fóra da época de enxamía. A iniciadora pechada e a Cloake son as que mellor funcionarán, especialmente con tempo fresco e escasos recursos florais.

Estas mesmas criadoras son tamén as máis convenientes para cando se constaten porcentaxes de aceptación de mestreiros claramente máis baixas que as habituais no manexo propio [ver capítulo 10.3].



As criadoras poden desempeñar labores de iniciadora, operculadora ou finalizadora en exclusiva ou combinar varias destas funcións ao mesmo tempo

Pola contra, en plena época de fábrica de abellas calquera criadora orfa ou semiorfa desempeñará sen problemas o traballo de iniciar, opercular e finalizar os mestreiros que se lle encomenden, sen necesidade de comezar a cría nunha iniciadora independente.

Para os criadores menos profesionalizados o máis aconsellable é agardar a época de enxamía e usar unha criadora orfa que faga de iniciadora, operculadora e finali-

zadora á vez. Nela poderán producirse varias series de cría. Ata a terceira serie proporcionará bos resultados sen necesidade de engadir elementos alleos dende as colonias de apoio.

Tamén dará bos resultados como iniciadora-operculadora ou como iniciadora-operculadora-finalizadora unha criadora semiorfa vertical, tendo en conta que adoita ser máis fiable despois de criar dúas ou tres quendas iniciais a modo de preparación.

O tándem iniciadora pechada acompañada de criadora semiorfa vertical, que desempeña a función de operculadora-finalizadora, ou facendo só de operculadora seguida dunha incubadora automática, é unha boa solución para os criadores con alto nivel de produción.

Para estes mesmos criadores tamén son recomendables as iniciadoras Cloake, usadas tanto para iniciar e opercular como para desenvolver sucesivamente estas dúas funcións máis a de finalizadora. Igualmente irán ben as criadoras horizontais, simples ou dobres, que compensarán con bos rendementos o investimento extra que supón a súa adquisición.

Colapso das criadoras

Por desgraza, na maioría das ocasións, as criadoras que se utilizan intensamente para atender series sucesivas de cría son incapaces de retomar a actividade normal dunha colonia de produción ao rematar a época de crianza de mestras.

O afanoso ritmo ao que o criador as somete durante semanas remata por cobrar o seu tributo. Deste xeito, o prematuro desgaste da mestra sometida á posta permanente, acompañado da continua presión ambiental sobre a colonia ao inducirla a producir virxes para unha renovación ou para unha enxamía que nunca dan chegado, fan que as obreiras opten finalmente por substituír a nai.

Por este motivo, a vida útil das criadoras intensivas normalmente faise concluír coa distribución dos seus elementos en varios núcleos de fecundación, antes de que cheguen a debilitarse con enxamías ou queden á expectativa de renovacións de nais que poden resultar ou non exitosas.

Aumentar a aceptación

Un truco para aumentar a aceptación nas primeiras series desenvolvidas nunha criadora semiorfa vertical consiste en formar unha iniciadora pechada dentro da mesma colonia. Pode considerarse unha variante da iniciadora Cloake pero sen permitir a entrada e saída de abellas.

A tarde anterior á introdución do cadro técnico organízanse os panais na alza da criadora para que traballe como iniciadora pechada [ver capítulo 11.6]. Seguidamente clausúrase esta sección colocando unha entretapa que separe a alza do corpo inferior. Deste xeito ocasiónase unha orfandade puntual que se mantén durante toda a noite.

Á mañá seguinte introdúcese nesta parte orfa o cadro técnico coas larvas e déixase de novo pechada 6-12 horas. Pasado ese tempo, retírase a entretapa interposta para permitir que a serie de cría continúe con normalidade.

Utilizando esta simple técnica comprobarase como na maioría dos casos mellora bastante a aceptación global dos mestreiros.

Se a temperatura externa sobe de 18-20 °C recoméndase proporcionar un mínimo de ventilación á alza, pero sen permitir a saída das abellas. Unha forma de conseguilo é fixar unha rede interna sobre os orificios centrais das entretapas superior e inferior da alza, para que se estableza unha corrente ascendente.

Outra solución consiste en habilitar unha pequena abertura (menor que o paso da abella) coa inserción dun garabullo ou unha pedriña entre a alza e unha das entretapas. Porén, este remedio presenta o problema de que ás veces, especialmente con días claros, a poboación pechada inquiétase ao captar a luz exterior e loita por liberarse do encerro, co que abandonan a atención aos mestreiros.

11.9.- CALENDARIOS PARA VARIAS SERIES

Ao preparar unha criadora para que desenvolva unha única serie de cría é doado establecer un calendario de manexo que recolla todas as intervencións que é preciso realizar [ver capítulo 8.4]. Non obstante, a cousa complicase cando as series que se van criar son varias e se suceden ininterrompidamente.

Neste caso de series múltiples cómpre conxugar tres diferentes factores para marcar cronoloxicamente as intervencións:

1. Momento oportuno (realizar as operacións cando sexan máis eficientes).
2. Máxima concreción nas intervencións (reducir o manexo do criador).
3. Mínima cantidade de visitas (evitar perturbacións gratuítas ás abellas).

O calendario que habitualmente se aplica ao traballar con series continuadas estrutúrase en ciclos de cinco ou seis días, dependendo de se ao remate se aproveitan mestreiros ou virxes. Nos criadeiros intensivos empréganse ademais outras alternativas con ciclos máis longos, que permiten intercalar días de descanso para os operarios contratados.

Ao deseñar a axenda de operacións hai que comezar centrándose nos poucos días que demandan intervencións inaprazables. Despois intentárase incorporar tamén nesas mesmas xornadas o resto de actuacións secundarias con aplicación temporal máis indefinida para poder así concentrar as tarefas.

Tratando de optimizar, os días poden reducirse a tres: un para preparar o cadro técnico e inserilo nunha iniciadora-operculadora (día D), outro para protexer os mestreiros operculados e pasalos a unha finalizadora ou incubadora automática se non se deixan na operculadora na que están (día D + 5 ou D + 6), e un terceiro día destinado a retirar os mestreiros ou as virxes producidas e introducilas en colonias orfas (día D + 10 ou D + 12), co reinicio doutra serie de cría de raíñas ese mesmo día.

Ademais, cada unha das tres xornadas básicas debe aproveitarse para ir desenvolvendo o resto de intervencións igualmente necesarias: alimentar, destruír realeiras espontáneas e reorganizar a estrutura interna da criadora.

D + 5 ou D + 6

O máis normal é que a operculación dos mestreiros aconteza o día D + 5. Non obstante, cando é necesario adaptar o calendario de crianza de mestras a un ciclo de seis días, adoita tomarse o día D + 6 como día do selado das realeiras para favorecer un manexo periódico.



Mestreiros selados

Esta reorganización interna implica unha mudanza periódica de panais que asegure compañía de cría aberta e pole ás larvas do cadro técnico, así como a correcta distribución de cría operculada, ceras estiradas e provisiones de pole e mel por toda a colonia.

CALENDARIOS PARA SERIES CONTINUADAS

Deseguido móstranse varios exemplos de calendarios para cando se desenvolvan series de cría continuadas en ciclos de cinco ou de seis días, segundo se aproveiten mestreiros ou virxes. Tamén se considera a posibilidade de utilizar unha ou dúas criadoras dedicadas para cada caso.

CICLO DE 6 DÍAS

Para obter virxes utilizando unha soa criadora
(iniciadora, operculadora e finalizadora á vez)

Ciclo	CRIADORA ÚNICA		
6 días	D (primeira serie)		
	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.		
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		
	D + 6	D (segunda serie)	
6 días	- Operculado. - Colocación de protectores.	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		
	D + 12	D + 6	D (terceira serie)
	6 días	- Nacemento das virxes. - Obtención de virxes e introdución en colonias orfas.	- Operculado. - Colocación de protectores.
- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.			
D (cuarta serie)		D + 12	D + 6
6 días		- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	- Nacemento das virxes. - Obtención de virxes e introdución en colonias orfas.
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		
	D + 6	D (quinta serie)	D + 12
	6 días	- Operculado. - Colocación de protectores.	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.
- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.			
Continúase co ritmo dos ciclos ata finalizar as series programadas.			

Despois de doce días de iniciar a cría de raíñas, a criadora estará atendendo simultaneamente tres fases distintas de cría (D da terceira serie / D + 6 da

segunda serie / D + 12 da primeira serie), e será capaz de manter esta cadencia durante varias semanas.

**Para obter virxes utilizando dúas criadoras
(iniciadora-operculadora + finalizadora)**

Ciclo	INICIADORA-OPERCULADORA		FINALIZADORA	
	D (primeira serie)			
6 días	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.			
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.			
	D + 6	D (segunda serie)	D + 6	
6 días	- Operculado. - Colocación de protectores. - Pásase o cadro técnico á finalizadora.	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	Entrada de mestreiros operculados dende a operculadora.	
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		- Aliméntase - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.	
	D (terceira serie)	D + 6	D + 12	D + 6
6 días	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	- Operculado. - Colocación de protectores. - Pásase o cadro técnico á finalizadora.	- Nacemento das virxes. - Obtención de virxes e introdución en colonias orfas.	Entrada de mestreiros operculados dende a operculadora.
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.	
6 días	D + 6	D (cuarta serie)	D + 6	D + 12
	- Operculado. - Colocación de protectores. - Pásase o cadro técnico á finalizadora.	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	Entrada de mestreiros operculados dende a operculadora.	- Nacemento das virxes. - Obtención de virxes e introdución en colonias orfas.
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.	
Continúase co ritmo dos ciclos ata finalizar as series programadas.				

CICLO DE 5 DÍAS

Para obter mestreiros utilizando unha soa criadora
(iniciadora, operculadora e finalizadora á vez)

Ciclo	CRIADORA ÚNICA		
	D (primeira serie)		
5 días	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.		
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		
	D + 5	D (segunda serie)	
5 días	- Operculado. - Colocación de protectores.	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		
	D + 10	D + 5	D (terceira serie)
5 días	- Fin da fase crítica dos mestreiros - Obtención de mestreiros e introdución en colonias orfas.	- Operculado. - Colocación de protectores.	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		
	D (cuarta serie)	D + 10	D + 5
5 días	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	- Fin da fase crítica dos mestreiros - Obtención de mestreiros e introdución en colonias orfas.	- Operculado. - Colocación de protectores.
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		
	D + 5	D (quinta serie)	D + 10
5 días	- Operculado. - Colocación de protectores.	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	- Fin da fase crítica dos mestreiros - Obtención de mestreiros e introdución en colonias orfas.
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		
	Continúase co ritmo dos ciclos ata finalizar as series programadas.		

A o transcorrer dez días dende o comezo da cría de raíñas a criadora ocuparase conxuntamente de tres fases distintas de cría (D da terceira serie / D + 5

da segunda serie / D + 10 da primeira serie), e será capaz de manter este ritmo durante varias semanas.

**Para obter mestreiros utilizando unha soa criadora
(iniciadora, operculadora e finalizadora á vez)**

Ciclo	INICIADORA-OPERCULADORA		FINALIZADORA	
	D (primeira serie)			
5 días	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.			
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.			
	D + 5	D (segunda serie)	D + 5	
5 días	- Operculado. - Colocación de protectores. - Pásase o cadro técnico á finalizadora.	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	Entrada de mestreiros operculados dende a operculadora.	
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		- Aliméntase - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.	
	D (terceira serie)	D + 5	D + 10	D + 5
5 días	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	- Operculado. - Colocación de protectores. - Pásase o cadro técnico á finalizadora.	- Fin da fase crítica dos mestreiros - Obtención de mestreiros e introdución en colonias orfas.	Entrada de mestreiros operculados dende a operculadora.
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.	
	D + 5	D (cuarta serie)	D + 5	D + 10
5 días	- Operculado. - Colocación de protectores. - Pásase o cadro técnico á finalizadora.	- Preparación do cadro técnico. - Inicio dos mestreiros.	Entrada de mestreiros operculados dende a operculadora.	- Fin da fase crítica dos mestreiros - Obtención de mestreiros e introdución en colonias orfas.
	- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.		- Aliméntase. - Destrúense os mestreiros espontáneos. - Reorganízanse os cadros na criadora.	
	Continúase co ritmo dos ciclos ata finalizar as series programadas.			



CAPÍTULO 12

OUTRAS COLONIAS ESPECIALIZADAS

12.1.- COLONIAS NAI. PÉS DE CRÍA

As colonias nai ou pés de cría, destinadas a proporcionar larvas neutras ás criadoras, son as principais transmisoras dos trazos xenéticos que se intentan fixar coa crianza de raíñas, polo que deben contar coas mestras de mellores resultados nas características buscadas.

É recomendable traballar cunha cantidade de pés de cría que oscile entre un mínimo de cinco e un máximo de quince unidades. Deste modo quedará suficientemente garantida a variabilidade xenética e poderán asumirse con tranquilidade as baixas que probablemente xurdan no grupo de colonias nais inicialmente escollido.

Os pés de cría escóllense nas alvarizas de avaliación ou nas de produción e reúnen, cada inicio de tempada, no apiario de reprodución. Deste xeito déixanse próximas ao lugar no que se preparan os cadros técnicos para evitar demoras innecesarias no transporte das larvas.

LARVAS NEUTRAS

As larvas neutras son a pedra angular da cría de raíñas. A subministración constante deste recurso é imprescindible para producir mestras en serie. Durante os preámbulos das operacións de cría poucas cousas resultan máis frustrantes que atoparse sen suficiente cantidade de larvas da idade adecuada.

Para evitar esta contrariedade aconsello preparar simultaneamente varias colonias nai diferentes, antes de cada serie de cría. Desta forma, se algunha non evoluciona segundo o programado, sempre haberá algunha outra á que recorrer.

O modo de preparar unha colonia nai para que proporcione larvas suficientes consiste en reforzar as condicións que se consideran necesarias en calquera criadora [ver capítulo 11.1]. Estas condicións déixanse ver claramente



As colonias nai contarán con mestras avaliadas positivamente

cando as floracións e o tempo atmosférico están a favor e coincide que as colonias máis vigorosas estiran cera de contado (*branquear*).

En circunstancias propicias é case seguro que calquera lámina estampada que se introduza no niño poida retirarse ao cabo de 5-6 días con larvas neutras. Ademais, se en lugar de panais estampados se introducen estirados, gañaranse os días (1-2) que as obreiras tardan en labralos, polo que estarán dispoñibles nuns catro días.

Sexa negra ou amarela, o caso é vela

Non todos os criadores coinciden nas preferencias pola cor da cera que mellor permite distinguir as larvas que se van manipular nas operacións de cría. Mentres algúns prefiren favos novos, amarelos ou case brancos, con moi pouco uso; outros optan por panais xa gastados, nos que as larvas brancas contrastan coa cera ennegrecida.

Sexa cal sexa a tonalidade escollida para os panais é moi conveniente reservar para este manexo un lote de estirados (de cera nova ou vella segundo as predileccións), gardados dende a tempada anterior.

12.2.- COLONIAS PAI. CRIADORAS DE MACHOS

Considero que a pouca relevancia ata agora outorgada á cría de machos supón un grave déficit nos programas de obtención de mestras. Por desgraza, a produción de abázcaros nunca se aborda co mesmo interese nin coa mesma significación que a cría de raíñas. Grave erro.

Todo criador que persiga a mellora xenética no seu gando debe corrixir este enfoque e facer o posible por equiparar na práctica a importancia dos dous proxenitores, pai e nai. Convén facelo a pesar de que criar machos supoña, de certo, outro traballo que engadir á extensa lista das tarefas reprodutivas.

Pode pensarse que o crecente uso da inseminación instrumental con machos escollidos palía esta situación de desleixo cara aos abázcaros, pero convén ter claro que o curto tempo de vida reprodutiva das mestras inseminadas anúlaas para encabezar colonias de produción e relégaas ao pequeno ámbito de converterse en nais dos pés de cría.

O apareamento masivo de raíñas para colonias de produción, efectuado cun mínimo control, é o que nos interesa á maior parte dos abelleiros. Actualmente só pode desenvolverse mediante cópulas naturais en zonas de alta concentración de machos, polo que é primordial que os

criadores nos impliquemos na supervisión deses abázcaros.

Dado que o fenotipo dunha colonia vén determinado pola xenética da nai e a dos pais que a cubriron, tanto monta, monta tanto. A metade do xenoma das obreiras depende dos machos, ou máis concretamente das nais deses machos, por eles seren haploides. Para crialos, igual que para criar mestras, pártese de colonias seleccionadas polos seus bos caracteres. Son as colonias pai ou criadoras de machos.

PREPARACIÓN DAS COLONIAS PAI

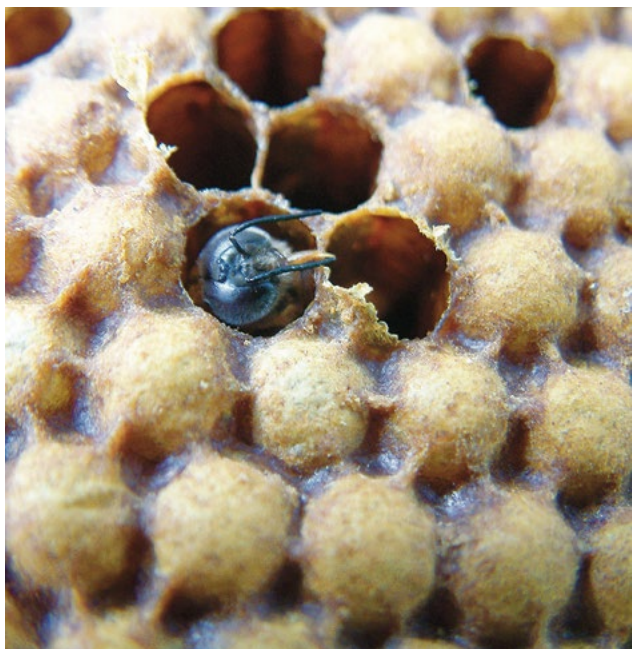
Durante a preparación das criadoras de machos, igual que sucede coas colonias nai, comprobarase o cumprimento dos requisitos mínimos marcados para todas as criadoras [ver capítulo 11.1], especialmente no referente á presenza constante de pole ou dalgún substituto de alta proteína. Este nutriente resulta transcendente na formación corporal e na madurez sexual dos abázcaros, xa que os capacita para responder con acerto ao seu rol de sementais.

Tamén debe terse en conta nestas colonias pai o posible incremento da carga de varroa, debido á preferencia do ácaro pola cría de abázcaro. Na medida do posible, o criador escollerá as estirpes de abellas máis tolerantes a esta praga e controlará periodicamente a porcentaxe de infestación [ver capítulo 4.4], por se é necesaria a aplicación extemporánea de varroacidas.

CADROS PARA CRIAR MACHOS

É evidente que a colonia pai debe contar constantemente con suficiente cantidade de celas de abázcaro no niño. É unha encomenda da que o abelleiro debe sentirse enteira protagonista, pois co actual sistema de manexo as abellas apenas dispoñen de espazos libres nos que construír todas as celas para criar machos que o seu instinto lles demanda.

As principais tácticas utilizadas para asegurar suficiente cantidade de alvéolos de abázcaros son dúas. Unha delas é botar man de láminas comerciais de cera con celas



Abázcaro emerxendo do seu alvéolo



Como variante poden utilizarse cadros de media alza inseridos en corpos de cría Langstroth, nos que farán painais baixo o listón inferior.

Para impedir construcións anárquicas evítase a disposición contigua destes cadros e alternaranse con outros do niño que xa estean totalmente obrados e que sirvan de guías laterais.

A época máis propicia para a construción de celas de macho abrangue dende o final da primavera a mediados do verán. Non obstante, é posible que estes alvéolos non ocupen totalmente os espazos baleiros deixados na cámara de cría ata que non se comece a almacenar o primeiro mel da tempada.



Preparación dun cadro plástico para machos

anchas, especialmente estampadas para incitar á cría de machos. As obreiras unicamente terán que estiralas para que a nai as complete cos óvulos dos que nacerán os abáboros. Tamén é posible mercar bastidores plásticos con estas celas anchas, que convén untar con cera natural no primeiro uso.

Outra técnica consiste en estimular as obreiras para que constrúan estas celas en espazos baleiros intencionadamente ofrecidos para iso. Na cámara de cría colócanse bastidores con lámina normal, estampada con cела de obreira, pero reducida a unha tira estreita na parte superior cunha altura variable entre cinco e dez centímetros.



Proceso de construción de celas de abázcaro en cadros con espazo libre

O tamaño importa

Satisfacer as necesidades de cera das colonias subministrándolles exclusivamente láminas estampadas, tal e como adoitamos facer a práctica totalidade dos abelleiros, elimina a posibilidade de que as obreiras decidan as dimensións dos alvéolos. Son os diferentes fabricantes de rodets estampadores os que realmente están a determinar as medidas das celas de millóns de colonias.

Segundo medicións propias, realizadas sobre follas de cera de diversos provedores, as celas de obreira estampadas adoitan ter un ancho de 5,4 a 5,7 mm e presentan unha densidade media duns 780 alvéolos por decímetro cadrado, sumando as dúas caras do panal. Isto supón 6.240 celas, considerando os dous lados dunha lámina de 40 x 20 cm.

Porén, respondendo a tendencias marcadas por moitos solicitantes de celas máis reducidas para lograr abellas máis cativas, estanse a laminar tamén celas pequenas, cun ancho de 4,7 a 4,9 mm. Supoñen densidades próximas a 1.000 alvéolos por dm^2 (nas dúas caras) e 8.000 celiñas, sumando os dous lados da lámina.

Os alvéolos para abázcaros son máis grandes, duns 7 mm de ancho e cunha densidade de 470 celas por dm^2 (nas dúas caras), do que resultan 3.760 alvéolos entrambas as caras dunha lámina de 40 x 20 cm.

Estes bastidores dispersaranse pola cámara de cría. Se a colonia é moi vigorosa irán na periferia do niño, entre o último cadro de cría e o primeiro de alimento, pero cando o vigor sexa máis moderado é mellor situalos máis ao centro, intercalados entre os cadros de cría.

A carga de machos por colmea será satisfactoria sempre que a colonia sexa capaz de atendelos correctamente e se constate que a afluencia de individuos de interese nas zonas de concentración resulta suficiente para atender as cópulas. Normalmente para conseguilo basta con manter activos dous cadros de abázcaros por colonia pai. O criador ocuparase de repoñelos ou recolocalos convenientemente en cada visita, tamén de que estean sempre cubertos de posta e non cheguen a bloquearse con mel ou pole.

Unha vez rematada a época de produción dos machos, e antes de preparar a invernada, convén extraer estes cadros das colonias e reservar para a seguinte campaña os que se manteñan en boas condicións. Os que estean secos ou conteñan mel operculado poden pasar o inverno almacenados co resto do material, mentres que os que garden moito pole é recomendable conxelalos.

MESTRAS PAI

As nais das colonias pai (mestras pai) serán preferentemente novas, cun ano de posta, criadas e avaliadas na tempada anterior.

No caso de mostrarse remisas a encher de ovos os cadros de abázcaro subministrados impulsaranse a facelo proporcionándolles alimentación estimulante decontino,

Dado que as obreiras constrúen máis celas de abázcaro cando os cadros preparados para a cría de macho están nas alzas meleiras, pode ser interesante situalos inicialmente enriba do niño e baixalos máis tarde, cando xa estean estirados.

Para ser facilmente localizables nas inspeccións á colmea é moi útil ter os cadros de machos claramente marcados na cara visible do marco superior. Unha pincelada de pintura, unha entalladura na madeira ou un trazo de rotulador serán suficientes.



Panal de cría de machos preparado para almacenar no inverno

excepto na época de meladas intensas. Tamén se atenderá a cubrir as necesidades de pole, especialmente cando se pretenda prolongar a cría de machos ata agosto.

Ademais do método tradicional de usar mestras para conseguir cría de abázcáros, os machos tamén poden lograrse a partir de obreiras poñedoras conseguidas tras forzar unha orfandade prolongada, ou utilizando

virxes ás que se lles impide o apareamento con excluidores na boqueira.

Pero, malia que a calidade do seme deste machos é similar ao producido nunha colonia normal, ningunha destas dúas posibilidades se considera unha fonte de pais moi recomendable. Unicamente se valora o seu uso cando se queren conseguir machos cun xenotipo determinado, destinados á inseminación instrumental.

Tal pau, tal estela

Á hora de aplicar técnicas de obtención de raíñas e de obtención de machos cómpre distinguir as proxenitoras que resultarán máis acaídas para cada caso.

Mentres que para obter raíñas deben utilizarse larvas provenientes da mestra da colonia na que se observan os caracteres que interesan, para obter abázcáros empregaranse os óvulos postos por algunha das fillas desa mestra, non os da propia mestra.

A explicación deste proceder, xa comentada anteriormente [ver capítulo 2.10], está en que os abázcáros constitúen unha copia xenética dunha nai ao non haber redución de cromosomas no proceso de formación das súas células sexuais, cousa que si acontece nas abellas femia.

Os machos só son fillos da mestra. Os xenes que transmiten proceden unicamente de súa nai, sen que exista ningunha achega xenética por parte dos abázcáros que a cubriron. Veñen ser algo así como clons da nai.



Obtención de raíñas ou machos a partir dunha colonia escollida polos seus bos caracteres

Neste sentido, dende o punto de vista da transmisión xenética, ao falar dun abázcaro estase a falar de súa nai. Entendendo que ese individuo unicamente fai de portador dos mesmos xenes que recibe, como se a nai o utilizase de gameto voador.

A razón para non criar machos partindo directamente da mestra seleccionada está en que cando se escolle unha colonia para reproducir é porque se observan nela unha serie de caracteres de interese. Pero esas características non se avalían na abella nai, senón que se perciben na totalidade da colonia, principalmente ao examinar as obreiras. Son elas as que manifestan o comportamento hixiénico, a acumulación de mel, a conduta defensiva...

As obreiras herdan os trazos fenotípicos tanto de súa nai como de seus pais abázcaros. O criador non pode saber cal proxenitor é o que achega os xenes máis valiosos, pero sabe que unha boa parte deles sempre procederá dos pais.

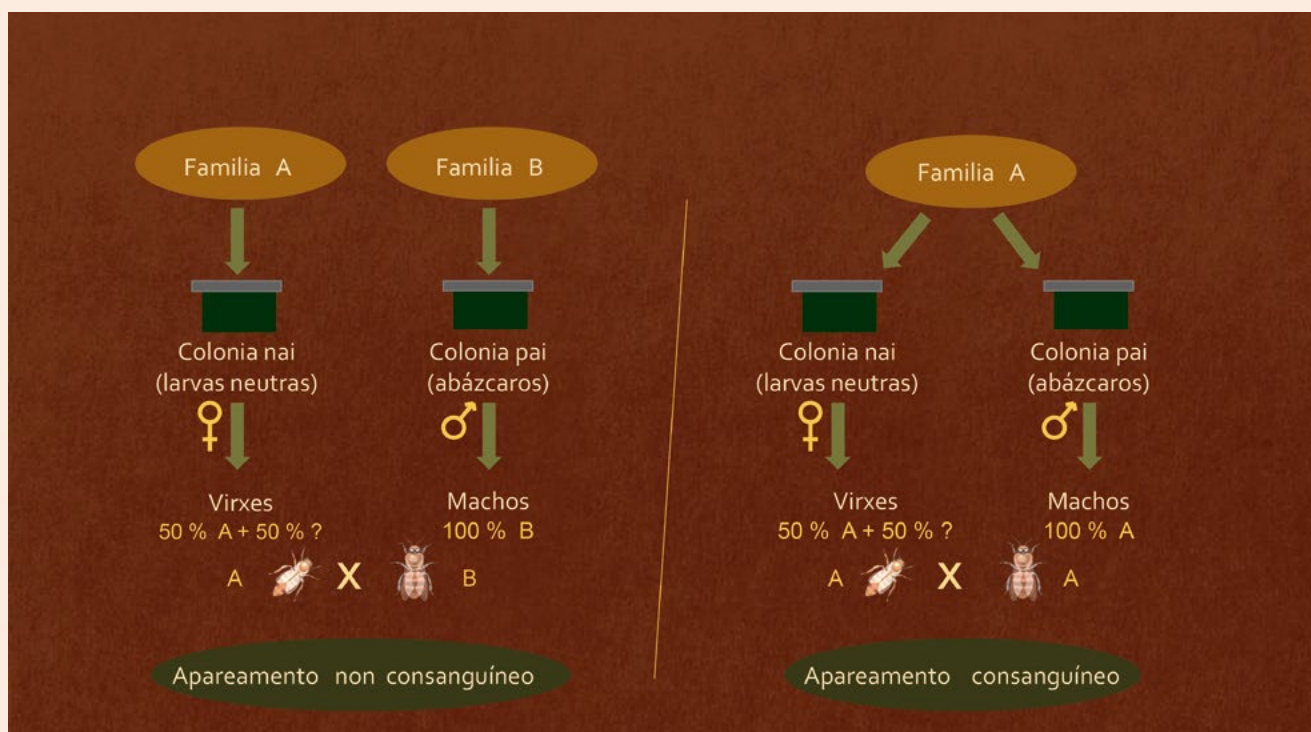
No caso de escoller óvulos directamente da colonia seleccionada estarase elixindo só a xenética da nai, polo que se perderá toda a parte do fenotipo que

depende dos xenes dos pais, que terán unha alta probabilidade de transmitir trazos que tamén interesan.

Por este motivo convén elixir como reprodutoras das colonias pai as fillas das mestras das colonias seleccionadas, que son irmás das obreiras nas que se constataron os caracteres máis valorados e producirán abázcaros que transmitirán boa parte deses caracteres.

A cópula destas nais das criadoras de machos non é preciso sometela a control, e permítense os apareamentos aleatorios en liberdade, dado que a xenética dos abáboros que cubran as mestras nunca interferirá na dos machos criados, por seren só fillos da nai.

Unicamente haberá que ter en conta a procedencia de cada proxenitor no caso de querer evitar incidentes de endocría (apareamentos consanguíneos). Para eludir esta posibilidade atenderase a que a xenética das colonias produtoras de larvas neutras e a das produtoras de machos proveña de familias non emparentadas.



Consanguinidade nos apareamentos segundo a procedencia das familias reprodutoras

CALENDARIO DE PREPARACIÓN

O calendario de preparación das colonias pai convén deixalo establecido con suficiente anticipación sobre a época de obtención das primeiras virxes. Normalmente comézase a organizalas uns corenta e cinco días antes das primeiras cópulas, ou sexa, 25-30 días antes de iniciar a primeira serie de cría de raíñas, para que coincidan os períodos de madurez sexual de machos e femias.

Recordemos que os abázcaros alcanzan a madurez sexual ás 2-3 semanas de nacer, teñen unha etapa de celo doutras 2-3 semanas de duración e ao cumprir 1-1,5 meses de idade xa pasan a ser inservibles para os apareamentos. Este ciclo obriga os criadores que queiran estender as cópulas durante toda a campaña a programar unha necesaria sucesión de nacementos de abázcaros, comezando a finais de inverno ou inicios da primavera e prolongando a cría ata final do verán.

Cando non sexa necesaria unha campaña de cría tan extensa ou non se queira aparear virxes na primeira parte da primavera, non é preciso iniciar a cría de abázcaros tan precozmente. Chegará con potencia e favorecela na súa época natural, que vén sendo 2-3 semanas antes de que se manifeste a enxamía na maioría das colonias.

DENSIDADE E DISPOSICIÓN

A cantidade de colonias pai necesarias nun apiario está determinada polo número de virxes que converxan temporalmente nos apareamentos. A miña recomendación é traballar cunha proporción dunha criadora de machos por cada vinte virxes preparadas para o apareamento.

Todos a unha

Segundo medicións propias feitas en criadoras de machos con dous cadros Langstroth preparados con media lámina superior estampada con cela de obreira e completada polas abellas con alvéolos de macho na parte inferior, o número medio de abázcaros obtido en cada un deses panais de cría de machos é duns 1.850 individuos.

Ao ter en conta dous cadros de machos por criadora e sumar os abáboros que nacen no resto de panais con láminas estándar, resulta un total aproximado duns 4.000-5.000 abázcaros maduros por colonia.

Con esta cantidade total, distribuindo unha criadora por cada vinte virxes pendentes de aparear, obtense unha proporción duns 200-250 machos por virxe. Cantidade que pode considerarse suficiente para que a cópula sexa favorable.

No caso de que o criador busque apareamentos con elevada saturación de machos seleccionados é oportuno traballar con maior densidade de criadoras por virxe, dobrando ou triplicando a proporción antes recomendada dunha colonia pai por cada vinte raíñas sen fecundar.

Tendo en conta que as áreas de concentracións de machos adoitan distar dun a dez quilómetros das colmeas de procedencia dos seus membros, as colonias pai situaranse o suficientemente próximas aos núcleos de fecun-



Apiario de fecundación con dúas colonias pai nos extremos

dación como para confiar en que a inmensa maioría dos abázcaros presentes na zona de apareamentos proceden delas. Aconsello colocar estas colonias pai estratéxicamente afastadas dos núcleos, tanto no propio apiario de fecundación como nos arredores, dispersas nun raio de ata cinco quilómetros.

ALMACÉN DE MACHOS

Como xa se ten comentado en varias ocasións, o principal factor que limita a produción de raíñas fértiles é a presenza de abázcaros maduros. Malia ser este un concepto que os criadores temos inicialmente claro, é algo que por desgraza esquecemos moi a miúdo no meridiano de cada tempada.

En moitas ocasións só se pensa no labor dos machos sexualmente activos durante as primeiras series de cría, para dar por suposto que a mera presenza de abázcaros no resto da campaña garante unha boa actividade reprodutiva. Non obstante, o certo é que dende o mes de agosto a escaseza de machos útiles marca un claro declive nos apareamentos de final do verán. As renovacións espontáneas de mestras que normalmente se constatan xusto antes da invernada confirman esta situación de penuria de seme.

Pódese intentar paliar este declive de cubricións prolongando a presenza de machos cun reforzo de alimentación

proteica. É algo que funcionará en parte. Non obstante, o instinto natural da colonia rematará por impoñerse sobre o manexo reprodutivo do criador e inevitablemente chegará, canda os primeiros fríos, o momento da matanza anual dos abázcaros para empeorar a situación. A partir de mediados do verán, e dependendo das zonas, o fenómeno da matanza de machos comezará coincidindo con algún suceso que marque un punto de inflexión na plácida bonanza estival que se viña desenvolvendo: unha esmelta anticipada, un arrefriamento nocturno, unha masiva extracción de abellas para núcleos, o esgotamento nectáreo da contorna...

Para evitar que a carencia de abázcaros reprodutivos limite o calendario de fecundacións hai que prever con tempo a crianza de novos machos que proporcionen garantía de permanencia activa. Para conseguilo utilízanse colonias especiais, denominadas *almacéns de machos*.

Estes almacéns de machos poden ser de dous tipos: almacéns orfos, que son colonias que se deixan orfás, ou almacéns con mestra abazcareira, que son colonias que contan cunha nai abazcareira á fronte. Só estes dous tipos de colonias son capaces de criar machos abundantes nesta época ademais de proporcionarlles os coidados que necesitan. Atenderán máis cantidade de machos e con máis mimo do que calquera outra colonia con nai que se dedique a esta función.

Mentres que utilizando colonias pai normais a crianza de machos queda repartida en varias colonias con dous cadros dedicados cada unha, cos almacéns conséguese acumular numerosos cadros de abázcaros na mesma colmea e concentrar a produción nunha soa criadora ou nun número moi escaso delas.

A cantidade concreta de almacéns de machos que convén preparar será a necesaria para conseguir a proporción de 2-3 cadros de abázcaro por cada vinte virxes postas a fecundar.

As colmeas criadoras de abáboros poden comezar a traballar a partir da matanza dos machos ou tamén poden prepararse dende o inicio da tempada para que cubran toda a campaña de fecundacións, eliminándoas antes da invernada. Para desfácelas abonda con repartir as abellas e os cadros entre diferentes núcleos ou colonias de produción. Os bastidores de cría de macho que vaian quedando baleiros e en bo estado poden gardarse para utilízalos na seguinte tempada.



Obreira rematando un abázcaro

ALMACÉN ORFO

O almacén orfo para machos non responde ao esquema dunha colonia tradicional, visto que está constituído por un grupo de obreiras forzadas a estar permanentemente orfas. Elas dedícanse a criar e atender abázcaros alleos incorporados dende colonias seleccionadas. Fórmase a partir dun paquete de abellas ou dun núcleo cego no que, despois de corenta e oito horas de orfandade, se introduce cría operculada de macho que se renova periodicamente.

As colonias escollidas para proporcionar cría de abázcaro producirana sen grandes inconvenientes, incluso na época da matanza de machos, sempre que estean ben fornecidas de proteína e coa condición de que esta cría se vaia retirando ao pouco de estar operculada, sen deixar que os abázcaros cheguen a nacer nelas. Asegurando o abastecemento constante deste tipo de cría aos almacéns orfos é posible manter, ou incluso incrementar, a produción normal de abázcaros fóra da primavera.

Se nun momento determinado resulta preciso forzar a posta de macho poden pechase as mestras das colonias doantes no interior dun canastro técnico excluidor, igual ao utilizado nas criadoras semiorfas con cesta Farrar [ver capítulo 11.4]. Nesta cesta introdúcese un cadro obrado con celas de macho, que aos 4-5 días se retira con posta e se substitúe por outro baleiro. Con todo, non é recomendable abusar desta técnica, xa que moitas mestras chegarán a deter totalmente a ovoposición. O ideal é que unha mesma nai non estea encerrada máis dunha vez cada 10-14 días.

O procedemento máis axeitado para organizar a subministración de cría de abázcaro a estas colmeas almacén consiste en repoñer constantemente con panais baleiros os cadros de macho que as mestras seleccionadas vaian completando nas súas respectivas colonias. O ritmo de reposición marcarao o selado dos alvéolos. A medida que un cadro con posta de macho estea operculado substituirase por outro similar baleiro.

Dado que estes almacéns orfos permanecen constantemente sen nai, a imprescindible reposición de abellas de



Cadro con cría de macho

interior que atendan os abázcaros máis novos cóbrese introducindo semanalmente cría operculada de obreira dende colonias de apoio.

Esta rutina na rotación de cadros convén ligala a outros manexos repetitivos que tamén se axusten a un ciclo semanal, como son a destrución dos mestreiros espontáneos que vaian xurdindo ou a subministración de pensos ou cadros con pole ensilado.

ALMACÉN CON MESTRA ABAZCAREIRA

Como variante dos almacéns orfos poden prepararse outros cunha raíña sen fecundar que faga posta abazcareira. A colonia organízase a partir dun núcleo ou dun paquete formado ao redor dunha virxe de xenética seleccionada.

A virxe converterase en abazcareira se na boqueira se coloca un excluidor que impida o voo nupcial durante todo o período de celo. Despois deste tempo convén retiralo para permitir o libre tránsito dos abázcaros.

Para evitar substitucións espontáneas de raíñas ababoreiras por outras de xenética que non interese eliminárense todos os mestreiros que se formen coas larvas presentes nos panais iniciais ou coas que cheguen nos cadros de apoio que periodicamente se subministran para incorporar novas obreiras.



Abázcáros alimentándose de pole

ALMACÉNS PARA INSEMINACIÓN

Os almacéns de machos están especialmente indicados para producir os abázcáros que se necesitan na inseminación instrumental. Para esta tarefa, as colmeas almacén deben blindarse contra a entrada de machos alleos e contra a saída dos propios valéndose de excluidores de boqueira.

Para favorecer a recollida dos sementais é recomendábel engadir ao almacén un corpo superior, no que única-

mente se dispoñen un par de cadros con pole para conseguir que os machos maduros se concentren sobre eles. A colocación desta alza co pole realízase nas horas precedentes á carga da caixa de voo cos abázcáros destinados á inseminación [ver capítulo 5.6].

No caso de que non suba unha cantidade suficiente de machos ata os cadros de pole, fomentárase o tránsito afumando e golpeando suavemente o corpo inferior, do mesmo xeito que cando se forman paquetes [ver capítulo 9.5].

12.3.- NÚCLEOS DE FECUNDACIÓN

Os núcleos de fecundación son colonias especializadas en atender a fecundación das virxes. Encárganse de preparalas e estimulalas para o apareamento, ademais de asistilas durante este proceso. Tamén se ocupan das necesidades globais de todo o grupo de abellas unha vez que a posta de ovos comeza.

Diferéncianse dos núcleos de reprodución na finalidade marcada para cada un destes grupos de abellas no momento da súa constitución [ver capítulo 9.1]. Mentres que os núcleos de reprodución se forman para crear unha

nova colonia, con idea de permanencia, os de fecundación créanse cun propósito temporal. Utilízanse para producir raíñas fértiles e logo desfanse. Con todo, esta clasificación non debe considerarse moi ríxida, xa que moitos abelleiros evitarán desfacer algún que outro núcleo de fecundación para transformalo en núcleo de reprodución.

Os núcleos de fecundación créanse aplicando as técnicas de formación de núcleos ou paquetes [ver capítulos 9.4 e 9.5]. Neles introdúcense mestreiros ou virxes seleccionadas durante o proceso de apareamento.



Núcleo de fecundación especializado no apareamento da raíña

Por economizar obreiras, adóitase formalos de pequeno volume. Canta menos poboación agrupen, máis baratos resultarán en recursos biolóxicos e máis cantidade deles poderán crearse a partir da mesma cantidade de abellas iniciais.

En efecto, tratando de aforrar medios non ten moito sentido deixar orfa unha colonia de produción para introducirle unha única virxe e agardar pacientemente a que se aparee. Se falla a aceptación ou a fecundación, a poboación entrará en declive. O futuro de toda a colonia dependerá do éxito nupcial dun único individuo.

Pola contra, se esa mesma colonia se divide en catro ou cinco núcleos de fecundación, multiplicaranse por catro ou por cinco as posibilidades de éxito. Ademais, no caso de fallos concretos será unicamente unha porción da colonia a que sufrirá os efectos negativos.

Non obstante, o principio que recomenda reducir o tamaño dos núcleos non debe entenderse como ilimitado, xa que existe un linde no que esta regra economizadora se ve completamente neutralizada cos inconvenientes que orixina. En consecuencia cómpre buscar o punto de equilibrio entre o mínimo de abellas compoñentes e a obtención de resultados satisfactorios.

O principal problema ao utilizar uns núcleos de fecundación con poboación reducida radica en asegurar a masa mínima de abellas de interior que é capaz de atender e estimular adecuadamente a virxe. Cunha cantidade de abellas insuficiente a nova raíña tardará máis tempo en fecundarse, se é que chega a facelo, e farao peor. Á parte diso, a temperatura necesaria para que os espermatozoides que recibe migren correctamente ata a espermateca só se alcanzará concentrando unha determinada poboación base.

Esta poboación base ou masa crítica de obreiras está establecida en moitos criadeiros estranxeiros nun mínimo de 200-300 individuos por caixa de fecundación. Non obstante, para a nosa abella e as nosas condicións ambientais teño constatado que este mínimo resulta excesivamente insuficiente na maior parte da tempada. Unicamente pode ser válido durante un curto período a principios de verán, sempre que a bonanza atmosférica e a abundancia floral coincidan.

A miña recomendación é elevalo considerablemente, multiplicándoo por dez para que non descenda de dúas mil obreiras, cun peso duns douscentos gramos. O que aproximadamente equivale a un cadro Langstroth ben cuberto de abellas.

Manter os núcleos de fecundación con poboación suficiente é un requirimento básico que todo criador coidadoso debe atender para conseguir unhas mestras de calidade. Non é suficiente con que as virxes copulen e se convertan rapidamente en nais que deixan posta de obreira aparentemente boa. Tamén interesa que a súa vida útil sexa prolongada, sen seren recambiadas ás poucas semanas.

Outro inconveniente dos núcleos de fecundación pequenos é a excesiva demanda de coidados do criador, pois son colonias moi pouco autónomas na procura de alimento, na defensa contra o saqueo e no mantemento da temperatura con frío externo ou con insolación excesiva.



Os núcleos de fecundación deben de manter unha poboación mínima para ser viables

Abellas por cadro

Unha abella pesa de 0,10 g a 0,13 g, dependendo da súa constitución e do mel que cargue no boche. Un quilo de abellas ten entre 8.000 e 10.000 individuos aproximadamente.

Nun cadro Langstroth moi ben cuberto de abellas hai ao redor de 2.000 abellas, que pesan 200-250 g. Nun cadro de media alza nas mesmas circunstancias, as cifras quedan lixeiramente por riba da metade.

A poboación total nunha colonia de produción media adoita pasar de 10.000 a 50.000 individuos, dende o inicio ao final de tempada.

va. Tamén teñen dificultades de espazo para aumentar o número unha vez que a mestra inicia a posta e xorden floracións abundantes.

Ademais, optar polo pequeno volume obriga a utilizar colmeelas adaptadas, frecuentemente fóra das medidas estándar, o que supón certa incomodidade para o manexo e o almacenamento.

A solución a case todos estes problemas pasa por dimensionar núcleos que superen xenerosamente a masa crítica de obreiras antes mencionada. Non obstante, e a pesar das posibles desvantaxes que presente, a utilización de núcleos de fecundación con poboación reducida é pauta

habitual nas grandes estacións de fecundación; especialmente nas situadas en zonas con meteoroloxía benigna, debido ao grande aforro de abellas que supoñen.

FECUNDADORES. TIPOS

Denomínanse *fecundadores* ás colmeelas preparadas para albergar núcleos de fecundación. Polo común, trátase de caixas de tamaño máis ou menos reducido, adaptadas a pequenas poboacións de abellas.

O inventario dos posibles modelos de fecundadores resulta case ilimitado. A súa catalogación é moi complicada ao coexistir diversas propostas comerciais xunto con incontables prototipos deseñados polos propios criadores.



Fecundadores de diferentes tipos

Tipos de fecundadores

Características consideradas	Tipo de fecundador
Volume para a poboación	Grande (> 4 cadros) Mediano (2-3 cadros) Pequeno (< 2 cadros)
Modelo de cadro que utiliza	Cadros estándar Cadros encaixables en estándar Cadros fóra de medida
Número de núcleos por caixa	Independente Múltiple

Na táboa adxunta propónse unha clasificación en distintos tipos, de acordo con tres diferentes características consideradas: o volume reservado para a colonia, o modelo de bastidor utilizado e o número de núcleos de fecundación que van albergar en cada caixa.

SEGUNDO O VOLUME

O tamaño útil dos fecundadores varía dende mínimos imprecisables ata un máximo habitual de seis cadros. Como fecundadores de gran volume adoitan empregarse as mesmas colmeelas portanúcleos que se utilizan na formación de núcleos de reprodución [ver capítulo 9.3], que frecuentemente albergan 4-5 cadros. Os fecundadores máis pequenos coñécense popularmente como *babys* ou *colmeiñas*.

O volume de referencia que se utiliza para clasificar as colmeas de fecundación nun ou noutro grupo de tamaño é o que ocupa un cadro Langstroth. Así, os fecundadores capaces de aloxar catro ou máis cadros deste tipo considéranse de tamaño grande, os que admiten entre dous e tres cualifícanse como medianos e os que acollen menos de dous cadros son pequenos.

Os núcleos instalados en fecundadores grandes e medianos son máis autosuficientes e precisan de menos coidados do criador pero, pola contra, son os máis caros nos recursos empregados (colmea, favos e abellas). A miña experiencia no seu uso indica que teñen suficiente ca-

pacidade para invernar autonomamente sempre que cheguen ao outono con máis de tres cadros ben cubertos de abellas. Incluso con dous panais de obreiras poden resistir ben un inverno que non sexa moi prolongado, coa condición de que os bastidores estean divididos verticalmente formando catro medios cadros Langstroth agrupados nun espazo cúbico.

Por outra parte, os fecundadores de tamaño reducido limitan grandemente a autonomía dos núcleos que albergan e fanos demasiado dependentes do abelleiro para proporcionar mestras de calidade.



Colmeiña « baby », fecundador pequeno



Divisións encaixables de medios cadros Langstroth

SEGUNDO OS CADROS UTILIZADOS

Está claro que manexar fecundadores que funcionan con cadros estándar permite o libre intercambio de panais co resto das colmeas do aproveitamento apícola, o que facilita a formación de núcleos de fecundación equilibrados, que contén con suficientes estirados, cría e provisiones tomadas das colonias doantes. Regular o tráfico destes cadros para que o núcleo reciba ou legue forza a outras colonias permite exercer un necesario control sobre o variable vigor dos núcleos.

Outra vantaxe de usar uns bastidores normalizados é a facilidade para transformar os núcleos de fecundación en núcleos de reprodución cando as mestras fecundadas non se utilizan no curto prazo. Do mesmo xeito, ao desarmar os núcleos de fecundación antes da invernada resulta doado aproveitar todo o material biolóxico sobrance mediante a incorporación dos cadros ás colonias que van pasar o inverno. Causa que se converte nunha ardua tarefa con bastidores non normalizados.

Todos estes motivos fan que os fecundadores con cadros estándar sexan os máis cómodos e acaídos para os criadores que contan cun modesto número de colonias.

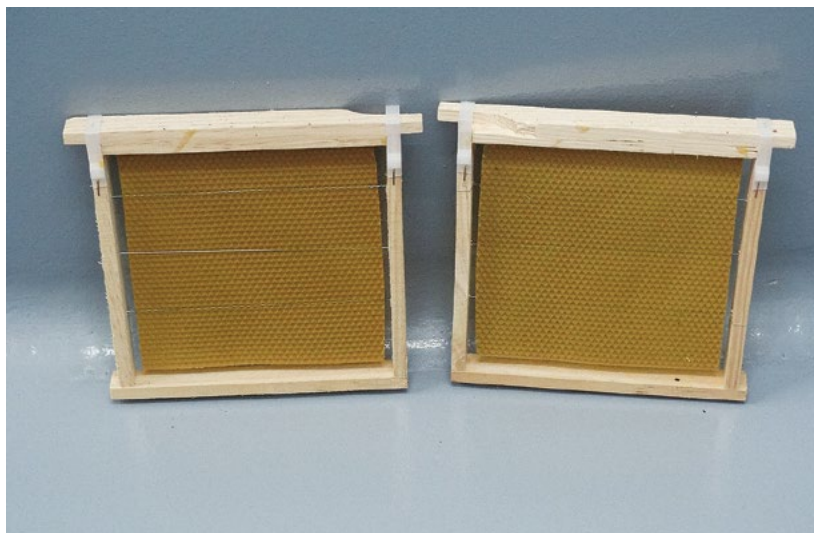
En vertical

O comportamento natural das abellas lévaas a elixiren a expansión vertical do niño sobre a horizontal. En consecuencia, as vivendas que se adapten a este padrón resultaranlles sempre máis favorables.

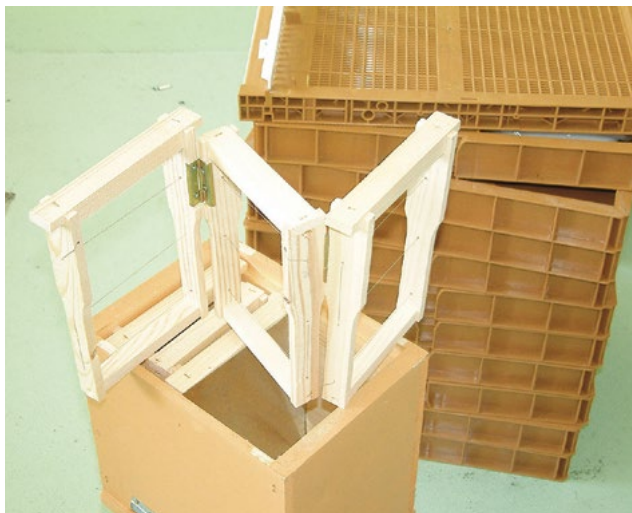
Ademais dos marcos estándar, tamén é común utilizar nos fecundadores bastidores de tamaño máis pequeno. Xorden ao dividir os cadros convencionais en varias fraccións equivalentes (divisións encaixables) ou ao construír marcos pequenos que non atenden a dimensións normalizadas (fóra da medida).

Deste xeito créanse novos modelos de pequenas colmeas que acurtan lonxitude ao receptáculo e ofrecen un espazo con xeometría máis concentrada e mellor adaptado á forma esférica do acio das abellas. Ademais, permiten gardar excelentemente a calor e optimizar a atención recibida pola nai e a cría.

Os fecundadores formados con divisións encaixables en cadros estándar dispoñen de bastidores que enlazan entre si e forman finalmente un quadro enteiramente compatible co resto do material convencional. A montaxe das partes pode facerse mediante ensambladuras labradas nos cabezais de cada marco, utilizando bisagras articuladas ou por medio de sistemas de acordeón. Ao permitir completar cadros enteros ofrecen na práctica as mesmas vantaxes que os fecundadores que traballan con bastidores estándar.



Divisións encaixables de medios cadros Langstroth



Divisións dun terzo de cadro Langstroth, encaixables mediante bisagra

No inicio de cada tempada é importante introducir en colonias de apoio estes cadros formados de subdivisións. Deste xeito xa contarán con cría e reservas alimenticias no momento en que se utilicen para constituír os fecundadores, ou cando menos terán as celas estiradas.

As divisións encaixables máis utilizadas son as de medio cadro Langstroth. Os fecundadores que as usan considéranse de tamaño mediano e son doados de atopar no mercado, construídos en madeira ou poliestireno. Ordinariamente incorporan catro pequenos cadros convertibles en dous estándar. Engaden ademais un alimentador, que no caso de ser de poliestireno aparece integrado na mesma parede da caixa, e cando é de madeira vai nunha bandexa superior ou nun cadro alimentador.



Fecundador con cadros fóra das medidas estándar

En ocasións empréganse tamén fecundadores que levan porcións encaixables dun terzo de cadro Langstroth ou dun cuarto de bastidor de media alza. Considéroos demasiado pequenos para a maioría das zonas apícolas, malia concederlles certa utilidade sempre que as condicións do medio sexan boas a finais da primavera e inicio do verán. Fóra dese tempo resultan demasiado incertos.

Existe un terceiro tipo de fecundadores que emprega cadros fóra das medidas estándar ou das súas divisións. Trátase ordinariamente de colmeas de construción artesanal de pequeno ou mediano tamaño, encargadas polos criadores a algunha carpintería ou feitas por eles mesmos. Adoitan construírse cun alimentador de cadro incorporado ou preparadas para acoplarlles un alimentador externo.

Algúns destes fecundadores autoconstruídos son auténticos retos de imaxinación e inventiva por parte dos abelleiros: caixas de zapatos impermeabilizadas con cera, latas de aceite de automóbil, neveiras de poliestireno portátiles, testos de barro, bidóns plásticos...

Os principais inconvenientes dos fecundadores con cadros que non son estándar derivan da falta de homologación nas medidas. O intercambio de bastidores só é posible con outros fecundadores do mesmo tipo, e faise inviable coas colmeas de produción.

Por este motivo, os núcleos inicialmente formados nestas caixas non adoitan incorporar cría, compóñense unicamente de abellas procedentes de paquetes ou do cepillado directo de nutrices. Do mesmo xeito, os panais deben ser necesariamente estirados e completados polo propio núcleo de fecundación, sen poder contar coa axuda externa. Resulta ademais moi complicado encaixalos en colonias de produción no momento de os desmontar ao final da tempada.

SEGUNDO O NÚMERO DE NÚCLEOS

Ao ter en conta o número de núcleos que atenden, os fecundadores poden ser independentes ou múltiples. Un fecundador independente é o que alberga un único núcleo de fecundación, mentres que un múltiple é o que acomoda dous o máis núcleos nunha mesma caixa, separados entre eles por divisións internas.

Teoricamente os fecundadores múltiples poden parecer máis atractivos ao ser posible xuntar varios núcleos nun único envase, co conseguente aforro de material e facilidade de transporte. Ademais de darse calor mutua entre eles.

Non obstante, unha boa parte dos criadores que os proban rematan por abandonalos debido ás desvantaxes que tamén comportan. Entre as principais, favorecer que as mestras equivoquen o seu fogar ao volver dos apareamentos por dispoñer de varias entradas moi próximas, o que fai que acaben mortas por embolamento.

Outro inconveniente é que os diferentes tempos en que cada unha das virxes da caixa múltiple completa o seu proceso de fecundación impiden un manexo uniforme. Non é raro que o núcleo dun departamento conte cunha mestra que comeza a poñer mentres que o doutra sección quede abazcareiro ou presente unha enfermidade infecciosa...

Nestes casos resulta dificultoso baleirar as abellas dunha partición sen molestar ás outras, desinfectar un único departamento infectado, facer un cambio de voo a un núcleo determinado... En definitiva, o aforro de material e asentamentos que se acada cos fecundadores múltiples neutralízase cun menor índice de fecundacións e un manexo máis molesto.

Pola contra, os fecundadores independentes proporcionan un manexo moito máis satisfactorio e acadan maiores porcentaxes de fecundación, malia non optimizar tan ben o material nin os asentamentos.

No referente ao tamaño ofrecido ás abellas, o máis usual é que os fecundadores independentes sexan grandes, mentres que os múltiples agrupen varios núcleos de fecundación medianos ou cativos.



Múltiples e independentes ao tempo

Tratando de reunir as vantaxes ofrecidas por ambos os tipos de fecundadores, o carpinteiro e innovador apícola Alberto Vidal Santos (Karpinter) deseñou un enxeñoso sistema de fecundadores independentes capaces de acoplarse no interior dun fecundador múltiple.

Este apicultor galego arraigado en Navarra instala pequenos núcleos individuais de tres ou catro medios cadros dentro de estoxos ou petacas extraíbles introducidas en grupo nun caixón que as alberga e que conta con alimentador, ventilación e boqueiras preparadas para cada un deses mininúcleos.

Ao gardarse en estoxos individuais, cada un dos fecundadores independentes pode extraerse ou incorporarse cando interese, sen afectar a actividade do resto das pequenas colonias. Ademais, agrupados dentro do fecundador múltiple, poden transportarse en conxunto e darse calor mutuamente.

Modelos similares construídos con materiais novos no sector (poliestireno, chapa galvanizada, polietileno inxectado, polipropileno...) comezan a ofertarse nas tendas apícolas, entre eles destacan os portanúcleos da firma valisoletana Actuaría.

Os sistemas de agrupación nos fecundadores múltiples son diversos, independentemente de que os núcleos queden en disposición fría ou quente. Os máis sinxelos baséanse nun corpo de colmea estándar ou de media alza



Fecundadores múltiples con tres departamentos estándar formados nun corpo Langstroth e nunha media alza

cun tabique lonxitudinal para formar dous fecundadores de catro ou cinco cadros. Se cada un destes departamentos se tabica de novo transversalmente, obtéñense catro fecundadores baixo o mesmo teito.

O mesmo pode facerse situando separadores transversais nun portanúcleos para conseguir dous ou tres pequenos fecundadores que terán cadros fóra de medida. Tamén colocando unha medianeira nun fecundador de catro medios cadros Langstroth encaixables dispoñerase de dous departamentos con dous medios cadros cada un.

Certamente que as posibilidades son moi variadas e cada criador deberá exploralas buscando as que mellor se adapten ás súas circunstancias.

Sexa cal sexa a solución adoptada, todas as particións dun fecundador múltiple deberán contar coas súas respectivas boqueiras independentes, preferiblemente destacadas con cores rechamantes ou debuxos xeométricos situados en fronte distintas.

As cores máis recomendables para pintar as fachadas dos fecundadores son:

- branca
- azul
- verde azulada
- amarela
- negra ou vermella (as abellas venas igual)

De todos os xeitos cómpre sinalar que a tradicional utilización de cores para diferenciar as fachadas ou teitos das colmeas responde máis a unha autocomprancia do criador que a unha caracterización efectiva. Para a nosa raza de abella resulta moito máis práctico separar os fecundadores polo apiario, intercalando entre eles elementos naturais (vexetais, rochas, desniveis...) ou distintivos tridimensionais artificiais (postes, bandeiras, caixas...), que marcalos con cores diferentes.

Visión das abellas. Cores e formas

Antes do voo nupcial, as virxes fan varios voos de orientación polo arredor da colmea para coñecer a súa aparencia e localización exactas. Evitan así perderse á volta da cópula.

O criador facilitará este recoñecemento valéndose de diferentes cores e figuras pintadas na fronte das caixas e/ou nas chapas dos teitos.

Cores

Aos humanos fáisenos complicado entender como outros seres vivos perciben o mundo de xeito diferente. Está probado que as persoas e as abellas non distinguimos as cores da mesma forma.

Para nós o espectro de luz visible (arco da vella) abrangue unha lonxitude de onda comprendida entre 380 e 780 nm (nanómetros). Está formado

por sete cores básicas, das que se exclúe a negra (ausencia de cores) e a branca (conxunción de todas).

Para as abellas o espectro de visión comeza por debaixo de 380 nm, polo que ven perfectamente a cor ultravioleta que para nós é invisible. Porén, a cor negra, que supón ausencia de luz visible, comeza para elas na cor vermella, que xa non perciben.

Teñen, igual que os humanos, unha visión tricromática, baseada en tres tipos de fotorreceptores. Ultravioleta, azul e verde, para elas. Azul, verde e vermello para nós.

As abellas só ven catro cores principais. A primeira delas é a ultravioleta, invisible para nós pero moi

CORES VISIBLES PARA AS ABELLAS				
Ultravioleta	Azul	Verde azulada	Amarela	Non visible
1	2	3	4	5

visible e importantísima para elas e outros insectos polinizadores. A cor ultravioleta é abundosa en moitas flores, nas que serve de marcadora para sinalar as partes que lles son máis interesantes aos insectos.



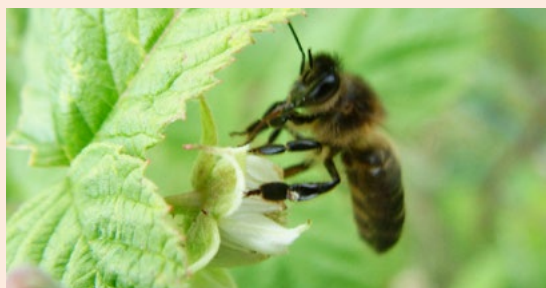
Abella sobre trigo sarraceno (Fagopyrum esculentum)

A segunda das cores que ven as abellas é a azul, que engloba tamén a cor que nós vemos como violeta. Non distinguen entre azul e violeta.



Abella sobre lavanda (Lavanda angustifolia)

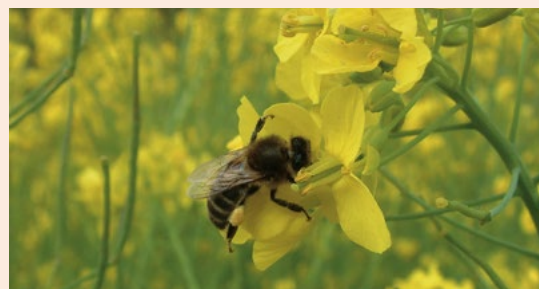
A terceira cor é a verde azulada, que ven coma unha cor independente, distinta do que nós entendemos por verde ou por azul.



Abella sobre silva (Rubus sp)

A cuarta e derradeira cor é a amarela, xa que ven laranxa e verde coma se fosen amarelas.

Todas estas tonalidades compoñen unha mesma cor para elas, posto que non distinguen entre verde, amarela e laranxa.



Abella sobre nabo de Lugo (Brassica rapa)

Máis aló da amarela remata a luz visible para as abellas, pois non perciben a vermella, que ven igual que a negra

Formas

As abellas tamén diferencian formas. Válense delas tanto ou máis que das cores para localizar a súa colmea.

Utilizan a visión global máis que a percepción de detalles. Así, distinguen principalmente entre figuras formadas por liñas e figuras con formas máis ben compactas. O que para os humanos sería a percepción visual grossa.



Y X IIII



Figuras formadas por liñas

Figuras con formas compactas

Malia que para elas as figuras formadas por liñas (Y, X, IIII e ) son moi similares entre si, diferéncianlas claramente dun círculo, triángulo ou cadrado con forma compacta. Non obstante, confunden unhas figuras de trazos con outras (non distinguen Y de X) e tampouco discirnen entre formas compactas básicas (non diferencian un cadrado dun círculo).

APIARIOS DE FECUNDACIÓN

Unha estación ou apiario de fecundación é un asentamento no que se instalan núcleos de fecundación para conseguir o adecuado apareamento das virxes criadas nas alvarizas de reprodución.

Nestas estacións de fecundación, ou nos seus arredores, é imprescindible distribuír suficientes colonias pai, criadoras de machos; sobre todo se a cantidade de virxes que coinciden a colular é alta.

As raíñas que quedan fertilizadas vanse retirando e substituíndo por virxes novas. Esta reposición continúa durante toda a campaña de apareamento.

No caso de traballar con poucos núcleos de fecundación (por baixo de vinte) non é indispensable dispoñer destes apiarios especializados. É suficiente distribuír os fecundadores nos laterais ou na traseira de calquera apiario de produción ben poboado de machos xeneticamente interesantes, así como manter suficiente separación entre colmeas e fecundadores (cinco metros mínimo).

As estacións de fecundación deben de situarse en lugares solleiros e protexidos de ventos. Estes, en especial, estarán apartados de zonas con néboas persistentes, para que os recambios prematuros ou a aparición de nais abazcareiras non se converta nunha desagradable constante. Lémbrese que a súa misión fundamental é que a porcentaxe de fecundacións exitosas sexa máxima (por riba do 70 % son aceptables), polo que todo debe estar deseñado para logralo.

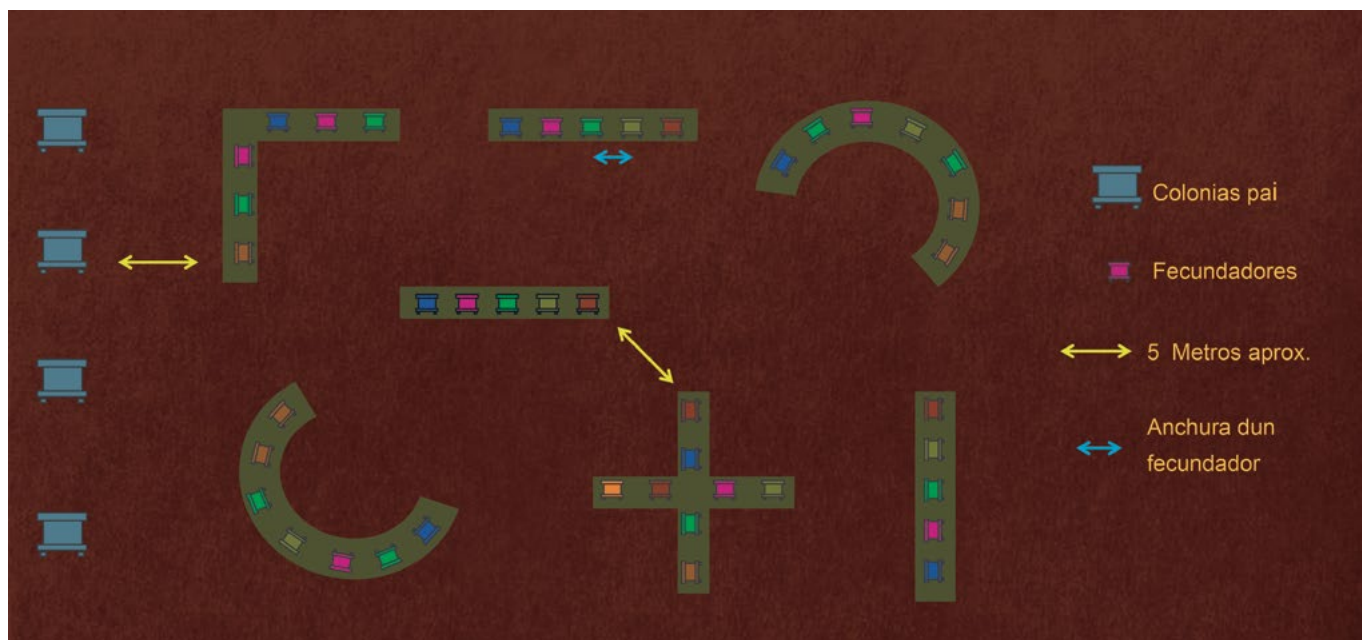
Convén que dispoñan de suficientes elementos naturais que axuden a localizar os fecundadores, xa que as raíñas

buscarán o camiño de regreso valéndose de distintivos da paisaxe (árbores, penedos, matas, montículos...). A falta destes distintivos poden colocarse postes de diferentes coloracións e alturas, reunir montóns de pedras, instalar plantas... Tamén axuda utilizar discos tapaboqueiras de cores, dispoñibles en plástico con catro posicións de entrada segundo o ángulo de xiro escollido (pechada cega, aberta, pechada con ventilación e con excluidor).

O xeito de distribuír os fecundadores dentro da alvariza tamén debe axudar a mellorar a localización. Evitarase, no posible, dispoñelos en filas uniformes. É preferible que formen figuras xeométricas que poidan ser claramente distinguibles dende dez ou vinte metros de altura (por exemplo, liñas rectas, cruzamentos, curvas ou círculos), tendo en conta que as abellas non diferencian nitidamente entre círculo, triángulo ou cadrado.



Fecundadores dispostos en grupos ben distanciados



Exemplo da colocación de fecundadores nun apiario de fecundación

Distancias exiguas entre caixas é un dos erros máis repetidos nestes apiarios. Son moitos os criadores que miden a separación dos fecundadores en centímetros cando case deberían de facelo en metros. Semella que venceflan o concepto de colmea pequena co de proximidade entre caixas, cando non ten por que ser así en absoluto.

Se nas colmeas de produción se recomendan separacións xenerosas que mitiguen o efecto deriva pola negativa repercusión na sanidade e na produtividade, no caso dos fecundadores engádese a estes problemas o da perda de mestras no retorno dos apareamentos, coa conseguinte mingua na porcentaxe final de fecundacións.

Neste aspecto recomendo asentar grupos de fecundadores distanciados varios metros entre grupos e unha medida equivalente á anchura dun fecundador entre fecundadores, alternando as fachadas a distintas orientacións.

Unha tarefa fundamental nas estacións de fecundación é a distribución de criadoras de machos en cantidade suficiente, tanto no propio apiario como distribuídas nun raio de ata cinco quilómetros. Recoméndase que as asentadas no propio apiario se afasten un mínimo de cinco metros dos fecundadores para que non interactúen excesivamente con eles. Preferentemente situáranse nos flancos ou na primeira fila de voo.

A non ser que se traballe deliberadamente nun programa de apareamentos consanguíneos [ver capítulo 5.4] é

conveniente que nun raio de dez ou quince quilómetros arredor dunha estación de fecundación non haxa colonias nai produtoras das virxes que se poñen a fecundar. Se isto fose inevitable, incorporáranse na saída destas colmeas excluidores que impidan a endogamia que xurdirá co cruzamento de virxes con seus irmáns abázcaros.

MANEXO DOS NÚCLEOS DE FECUNDACIÓN

O calendario que marca o inicio e a fin do traballo de tempada cos núcleos de fecundación vén delimitado pola abundancia de abázcaros maduros na contorna e por un estado apracible da atmosfera, polo que resultan inútiles os empeños de alongalo en ausencia destes dous factores.

Para formar núcleos de fecundación utilízanse as mesmas técnicas que para constituír núcleos de reprodución [ver capítulos 9.4 e 9.5]. Cando se manexan fecundadores con cadros estándar adóitase formar núcleos sobre panais, mentres que para encher fecundadores con cadros fóra de medida o máis común é utilizar paquetes.

A introdución das virxes nestes núcleos pode facerse con ou sen orfandade previa do grupo de obreiras receptoras. Dada a mestura de abellas de distintas colonias e a elevada porcentaxe de nutrices que se manexa, a decisión de introducir raíñas precedidas ou non de orfandade non resulta determinante para que sexan mellor aceptadas [ver capítulo 14.2], sobre todo se os núcleos son pouco populosos.

Consecuentemente, decidir se orfanar (deixar orfo) ou non dependerá da valoración que o criador faga das circunstancias xerais que afectan o proceso (atraso no nacemento das virxes, aforro do tempo destinado á introdución, escaseza de nutrices no núcleo...), e non só das expectativas de aceptación das virxes.

Para minimizar probables desercións iniciais é unha práctica frecuente encerrar os núcleos no mesmo momento de crealos. Faise durante un tempo variable, que pode ir dende unhas poucas horas ata un ou dous días completos. Non é unha actuación imprescindible, malia ser positiva nos núcleos con máis carga de abellas.

Neste aspecto recomendo asentar grupos de fecundadores distanciados varios metros entre grupos e unha medida equivalente á anchura dun fecundador

No momento da fundación do núcleo aconsello introducir ceras xa estiradas procedentes de colonias de apoio. Do contrario, un novo núcleo tardará, en condicións normais, arredor dunha semana en obralas e comezar a acumular algo de alimento ou cría nelas.

Non obstante, no caso de núcleos con poboacións pouco abondosas dáse o paradoxo de que pode resultar mellor que ao inicio da actividade haxa un ou dous cadros cunha pequena tira de cera estampada. Deste xeito, as obreiras establecerán unha boa cohesión ao formar un acio para completar os favos; cousa que non farán ao meter panais completamente obrados. Ao ser un grupo pequeno, as láminas completas impiden a unión íntima entre as obreiras, o que pode forzalas a diseminarse e incluso a abandonar o fecundador.



Núcleos de fecundación pechados temporalmente nun local para evitar desercións

Enchendo fecundadores

De entre os numerosos métodos que poden utilizarse para poboar fecundadores, descríbese un deles a modo de exemplo.

En varias colonias vigorosas substitúense 1-2 panais sen cría por outros tantos cadros do mesmo tipo que os utilizados nos fecundadores que se van poboar (estándar, encaixable ou fóra de medida adaptado ao espazo dispoñible).

Despois duns días, en canto estes cadros estean traballados, trasládanse directamente, coas obreiras que leven incorporadas e sen mestra, ata os fecundadores ou ata as colmeas temporais de recepción dende as que logo se distribuirán aos núcleos. Se a poboación parece escasa cepíllanse máis nutrices collidas de favos de cría aberta.

As caixas de fecundación cargadas péchanse con redes de ventilación ou boqueiras de malla nun local escuro con suficiente renovación de aire, ao mesmo tempo que reciben alimento e un mestreiro ou unha virxe engaiolada.

Despois de 24-48 horas de encerro sácanse ao campo no luscofusco, ábrenselles as boqueiras e repóñenselles o alimento necesario.

Unha variante deste método consiste en manter orfos os núcleos durante a reclusión e inserir as virxes no momento de os instalar na estación de fecundación.

A subministración de alimentación ao núcleo ten que ser constante ata que comece a acumularse formando o típico arco superior por riba da cría. Asegurar o abastecemento durante os primeiros días (unhas dúas semanas), mentres non conte cun grupo suficiente de carrexadoras, é vital para a pequena colonia. Non obstante, dende ese momento proporcionarase alimento só cando sexa imprescindible, para evitar os típicos bloqueos do niño por exceso de provisións.

Terase moito coidado coa pillaxe, sobre todo se hai colonias de produción nos arredores. O saqueo é un dos principais problemas que teñen que afrontar os núcleos de

fecundación durante toda a campaña, especialmente nos períodos anteriores e posteriores ás meladas intensas, que son as épocas máis habituais para este comportamento.

Se a raíña non se introduce no mesmo momento da creación do núcleo, haberá que incorporala (virxe ou un mestreiro D + 10) tras un período de orfandade de dúas a vinte e catro horas [ver capítulo 14.5]. Deseguido convén respectar un período sen inspeccións que facilite a boa marcha dos apareamentos.

Tres ou catro semanas despois da introdución inicianse as visitas de control para verificar a fecundación. Se non se observa posta nesta primeira revisión, poden repetirse os controis na seguinte semana.

Pero se despois de cinco semanas non hai síntomas claros de fecundación exitosa (posta operculada), o máis indicado é abortar o intento e desfacer o núcleo.

Un núcleo fracasado desfáise distribuíndo o seu contido entre diferentes colonias de produción ou entre o resto dos núcleos en funcionamento. Se interesa constituílo de novo evítase situalo no mesmo asentamento do que se retirou, que convén deixalo un par de semanas sen ocupar para eludir o regreso de posibles obreiras poñedoras ou de abellas vellas que gardan a xeolocalización da súa antiga morada.

Constatar a presenza duns cantos ovos ao facer a inspección non debe de asociarse automaticamente cunha correcta fecundación da raíña. Tamén pode ser froito de obreiras poñedoras ou dunha virxe abazcareira. A verdadeira confirmación de fertilidade obtense nove ou dez días despois do inicio da ovoposición, ao observar o tipo de opérculo que cobre as larvas saídas deses ovos. Se é de obreira confirmará que a raíña está fecundada, pero se é de abáboro é o síntoma dunha raíña ababoreira ou de obreiras poñedoras. É importante ser meticuloso na observación xa que a presa por obter raíñas fértiles, sen agardar ao selado da cría, levará a diagnosticar máis dun falso positivo.

Unha vez que se confirme a fertilidade das raíñas non convén retiralas moi axiña do núcleo para non favorecer



Convén que a mestra complete unha serie de posta antes de retirala do núcleo

a típica perda de poboación de interior. A diminución paulatina de nutrices supón outro dos males endémicos dos núcleos de fecundación. No momento da formación a proporción de abellas novas acostuma ser elevada, pero a medida que pasan as semanas as obreiras envellecen sen ter repostos por falta de nai poñedora. O resultado é que todas as nutrices orixinais acaban converténdose en abellas veteranas.

Para paliar este funesto efecto convén deixar que a nova nai complete, antes de ser retirada, unha serie de posta en todas as celas dispoñibles do niño. Tamén resultan positivas outras prácticas para rexuenerar a poboación, tales como cepillar nas boqueiras nutrices alleas molladas con auga, que entrarán paseniño para integrarse no núcleo, ou incorporar periodicamente cría operculada dende colonias de apoio ou dende outros núcleos de fecundación superpoboados.

As mestras noveis conseguen a madurez biolóxica poñendo ovos. Idealmente despois de 3-4 semanas de desova. Esta madurez é importante pois resultaralles especialmente vantaxosa para ser aceptadas nas colonias que as reciban ao saír do fecundador. Con todo, este período de posta continua é difícil de completar en criadeiros comerciais suxeitos á demanda constante (rápida extracción para a venda) ou cando se usan fecundadores de pequeno ou mediano tamaño (rápido colapso dos alvéolos baleiros) [ver capítulo 14.2].

Tendo en conta que unha boa poñedora pode colapsar o fecundador ao encher todos os panais nunha única xornada, o criador intentará manter a presenza de cría nun difícil equilibrio: que sexa suficiente para asegurar a renovación de nutrices, mais que non chegue a bloquear a capacidade de posta das novas mestras.

Cada vez que se retira unha mestra fértil convén manter a orfandade entre dúas e vinte e catro horas para que as abellas do núcleo de fecundación queden en disposición de aceptar unha nova raíña.

Todo o proceso de manexo e exame dos fecundadores debe documentarse en fichas de control que recollan rexistros estandarizados: data de introdución da raíña, estirpe de procedencia, área de apareamento, necesidades de alimentación, conveniencia do reforzo con nutrices, data de comprobación da posta, posibles doenzas...

No caso de traballar con varias decenas de fecundadores ao tempo, a maiores das fichas de control convén implementar algún tipo de claves visuais no exterior das caixas.



A cría existente no núcleo non debe limitar a capacidade de posta da nova mestra

Por exemplo, unha pedra colocada no teito e próxima á boqueira pode indicar unha raíña aínda virxe. Afastada no extremo contrario pode sinalar orfandade e, polo tanto, a necesidade de introducir unha realeira ou unha virxe. Dúas pedriñas poden marcar raíñas fecundadas. Un puñado de terra pode ser o código dun fecundador fracasado que haberá que desfacer... Este tipo de sinais axudarán o criador no manexo de campo e reforzarán unha xestión áxil das fichas, sen substituílas.



Ao traballar con gran cantidade de fecundadores é recomendable usar claves visuais no exterior das caixas

12.4.- BANCOS DE MESTRAS

As máis das veces, a cantidade de mestras que se producen resulta escasa para a demanda real (comercialización, renovación, formación de novas colonias...). Pero en ocasións pode darse o caso contrario, e acumular excedentes puntuais que é necesario recolocar.

Unha forma de xestionar estes remanentes de raíñas fértiles consiste en almacenalas temporalmente en colonias especializadas na súa atención e garda, chamadas *bancos de mestras*.

Esta solución, sempre excepcional para os criadores máis modestos, pode ser unha práctica case rutineira nos grandes criadeiros que intentan aumentar a produtividade de nais por núcleo de fecundación e que deben dispoñer de suficiente mercancía en depósito para atender os grandes pedidos.

As mestras almacénanse no banco encerradas en gaiolas individuais que se agrupan nun cadro portagaiolas. Este cadro prepárase a partir dun bastidor baleiro no que se instalan varios listóns a modo de soportes lonxitudinais capaces de soste as gaiolas en posición vertical. As gaiolas mostrarán visibles as caras de maior superficie para facilitar a intercomunicación entre as mestras e as obreiras do niño.

Cada cadro portagaiolas tipo Langstroth admite dúas filas de 10-13 gaiolas, co que reúne 20-26 nais en total. Recomendo traballar cun único destes cadros por colonia, malia que se a poboación de nutrices é moi abundante pode chegar a atender dous cadros sen dificultade.

Non é necesario introducir todas as gaiolas á vez. De feito, o máis normal éilas metendo paulatinamente, a medida que xurda a necesidade. Convén anotar en cada gaiola a data de entrada, para escoller as máis antigas no momento da extracción.



Cadro portagaiolas dun banco de mestras

Dentro das gaiolas as nais estarán soas, sen acompañantes. Preferentemente tamén sen pasta alimenticia [ver capítulo 14.3] para que só reciban nutrimento das obreiras e mellore a súa aceptación.

O banco de mestras prepárase a partir dunha colonia orfa, ben poboada e con suficiente cantidade de mel e pole. Pódese organizar coa técnica de formación de núcleos [ver capítulo 9.4] ou simplemente deixando sen mestra unha colonia en funcionamento. É suficiente con axustar o seu volume a unha cámara de cría, sen necesidade de que conte con alza.

Tendo en conta que a boa disposición da colonia é a base fundamental para que o cadro coas mestras sexa aceptado, recoméndase constituíla cunha poboación maioritariamente de interior, que ademais se deixará dous ou tres días orfa antes de considerala operativa; especialmente cando todas as obreiras procedan da mesma colonia.

A pesar de que haxa mestras capaces de sobreviviren pechadas durante meses nas gaiolas dun banco, non aconsello recliúlas máis de tres ou catro semanas. Durante o encerro os ovarios atrofíanse por ausencia de actividade e un confinamento obrigado e prolongado pode alterar a capacidade de posta.

En países cálidos, con invernos suaves e curtos, hai criadores que utilizan estes bancos para que unha boa cantidade de nais pasen o inverno, e aforrar así as colonias que deberían sustentalas. Porén, nas nosas latitudes e coa nosa raza de abella facer algo similar é unha práctica temeraria. Neste aspecto, confeso que a nosa experiencia persoal con *Apis mellifera iberiensis* en bancos de mestras resultou bastante desafortunada.

Os mellores resultados dos bancos obtéñense en plena época de actividade das abellas e utilizándoos durante períodos curtos. En inverno a mortalidade das mestras chega ao 70-80 %, mentres que na tempada de actividade e con períodos de 2-3 semanas de uso non reborda o 10-20 %.

Pero ademais das mortes tamén hai que considerar o efecto invalidante das mutilacións que algunhas mestras sofren nas ás, antenas e patas, provocadas polo ataque das obreiras máis vellas e agresivas a través da reixa das gaiolas.

Para diminuír os efectos negativos destas baixas e mutilacións, aconsello rebaixar a agresividade global da colonia mantendo un elevado nivel de nutrices mediante

a incorporación periódica de cadros de cría operculada cubertos de abellas de interior (un ou dous cadros por semana).

Para que as nutrices poidan seguir alimentando as mestras con xelea real de calidade convén comprobar ciclicamente as reservas de alimento, especialmente de pole.

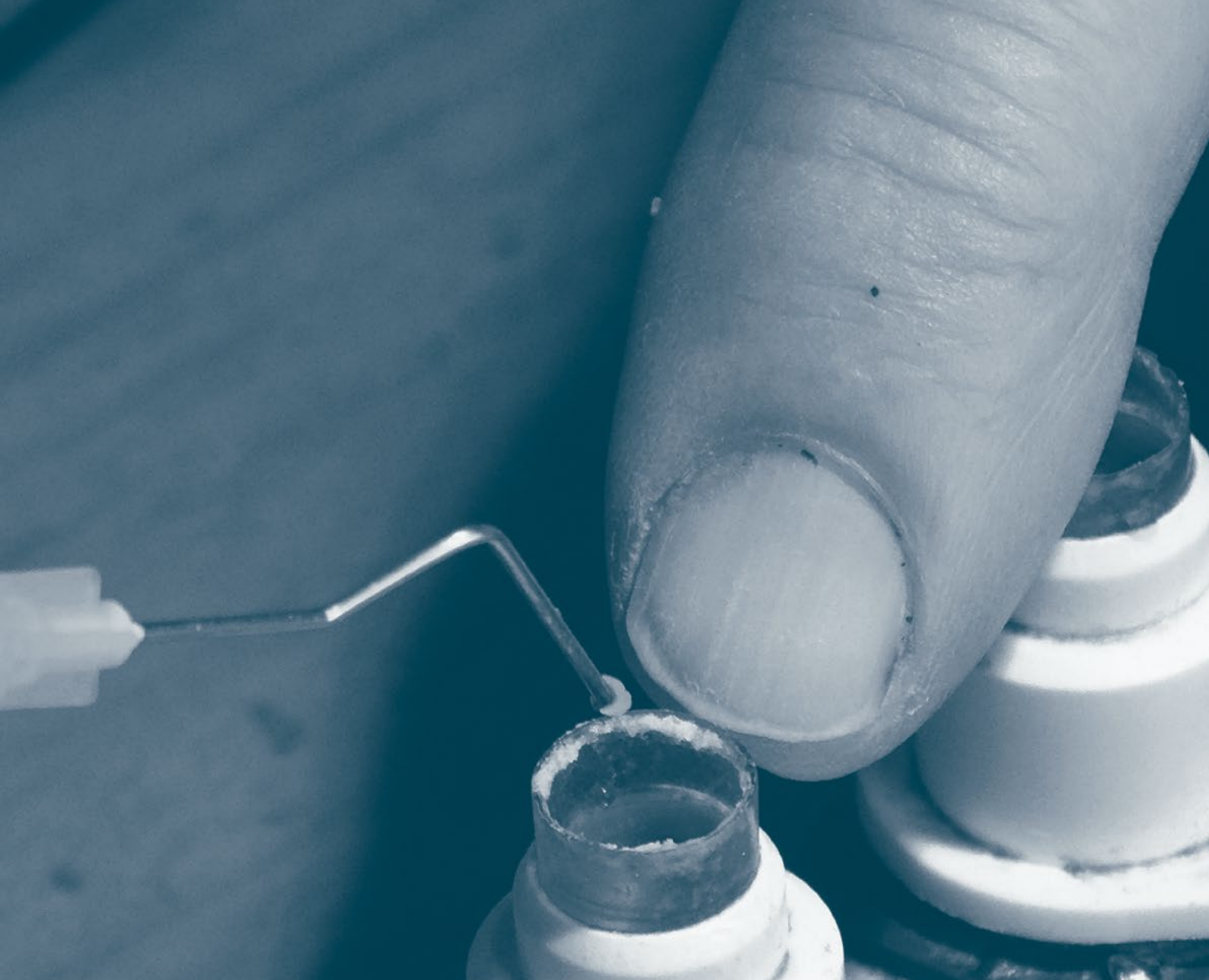
ALMACENAMIENTO ALTERNATIVO DAS MESTRAS

É evidente que un banco de mestras non constitúe o ambiente máis propicio para que unha raíña fértil reciba as mellores atencións. Se criamos nais de calidade para mellorar o noso gando debemos de preservar, no posible, o seu hábitat máis inmediato.

Unha alternativa á utilización dos bancos consiste en manter as nais sobrantes en núcleos de apoio [ver capítulo 9.6]. Certamente é unha práctica menos económica e máis traballosa que o uso de bancos, pero a menor mortalidade que asocia e a diversidade de usos que posibilita resulta dunha innegable utilidade para o apicultor.



Manter as nais sobrantes en núcleos de apoio é unha boa alternativa aos bancos de mestras



CAPÍTULO 13

MÉTODOS DE CRÍA



13.1.- CATÁLOGO DE MÉTODOS

Como xa se explicou, para producir raíñas virxes é necesario considerar dous conceptos por separado, pero que acadan o seu verdadeiro sentido cando traballan xuntos: unha colonia criadora e un método de cría.

Métodos de cría existen moitos, pero que funcionen aceptablemente e produzan raíñas de calidade, bastantes menos. A continuación ofrécese ao criador que se inicia unha lista, baseada en experiencias propias, dos máis ca-



Elementos primordiais no proceso de produción de virxes

Analizadas xa en capítulos precedentes as colonias criadoras e o resto de colonias especializadas na reprodución, descríbese aquí un variado catálogo de métodos para criar raíñas. Métodos que utilizan un esquema común e que unicamente difiren uns doutros na forma de organizar o cadro técnico no que se crían os mestreiros [ver capítulo 11.2].

Sexa cal sexa o método empregado, a operativa estándar é sempre a mesma:

1. Preparar o cadro técnico (día D) e modificar a forma de facelo segundo o método escollido.
2. Introducir na iniciadora o cadro técnico preparado. As larvas neutras inician o irreversible desenvolvemento como raíñas.
3. Pasar o cadro técnico, cos mestreiros iniciados, dende a iniciadora ata a criadora operculadora.
4. Trasladar as realeiras operculadas dende a colonia operculadora ata a finalizadora.
5. Colleitar os mestreiros dez días despois da preparación do cadro técnico (D + 10), ou doce días despois no caso de traballar con virxes (D + 12). Neste caso hai que protexer as realeiras con gaiolas uns días antes do nacemento, para evitar as matanzas entre virxes.

Reitérase que os cinco pasos desta laboriosa operativa poden realizarse independizando cada unha das funcións nunha criadora diferente ou encargándollos todos a unha única colonia que os desenvolva de maneira continua [ver capítulo 11.8].

paces de adaptarse aos distintos requirimentos de cada abelleiro. A diferenza entre eles está no desigual xeito de preparar o cadro técnico e na diversa manipulación que se realiza sobre as celas con larvas neutras introducidas nas criadoras.

Forzosamente detallarase polo miúdo o método Doolittle ou de transvase de larvas por ser o procedemento máis universalmente utilizado, experimentado e recoñecido pola maioría dos criadores.

Cúpulas

Denomínanse *cúpulas* as celas reais artificiais usadas no proceso de cría de raíñas. Fábrícanse imitando as construídas naturalmente polas obreiras.

Teñen un diámetro interior de nove milímetros e a súa altura varía entre oito e doce milímetros. Adoitan construírse de material plástico (as comerciais) ou de cera de opérculos (as autoconstruídas). Na América do Sur coñécense como *copaceldas*, en alusión á súa forma [ver capítulo 13.4].

Malia que se atribúe a Doolittle e a outros apicultores norteamericanos o primeiro uso de cúpulas de cera para a crianza de mestras, parece ser que o auténtico precursor foi o sacerdote e apicultor ruso Epifanii Savici Gusev, que xa as utilizaba a mediados do século XIX para facer o transvase de ovos.

Os métodos clasifícanse en dous grupos ben diferenciados: un grupo no que os mestreiros que se crían parten de celas de obreira e outro grupo no que parten de cúpulas (recipientes equivalentes a celas reais).

Con todo, e a pesar das diferenzas, todos os procedementos perseguen a mesma estratexia fundamental: enganar as nutrices. Trátase de facerlles sentir que as cavidades nas que o criador ofrece as larvas que lle interesan (cúpulas ou celas de obreira) son auténticas celas reais preparadas pola colonia. Celas que as obreiras converterán en magníficos mestreiros [ver capítulo 7.2].

Para conseguir este obxectivo son necesarios dous requisitos que se manteñen inalterables en calquera sistema de cría:

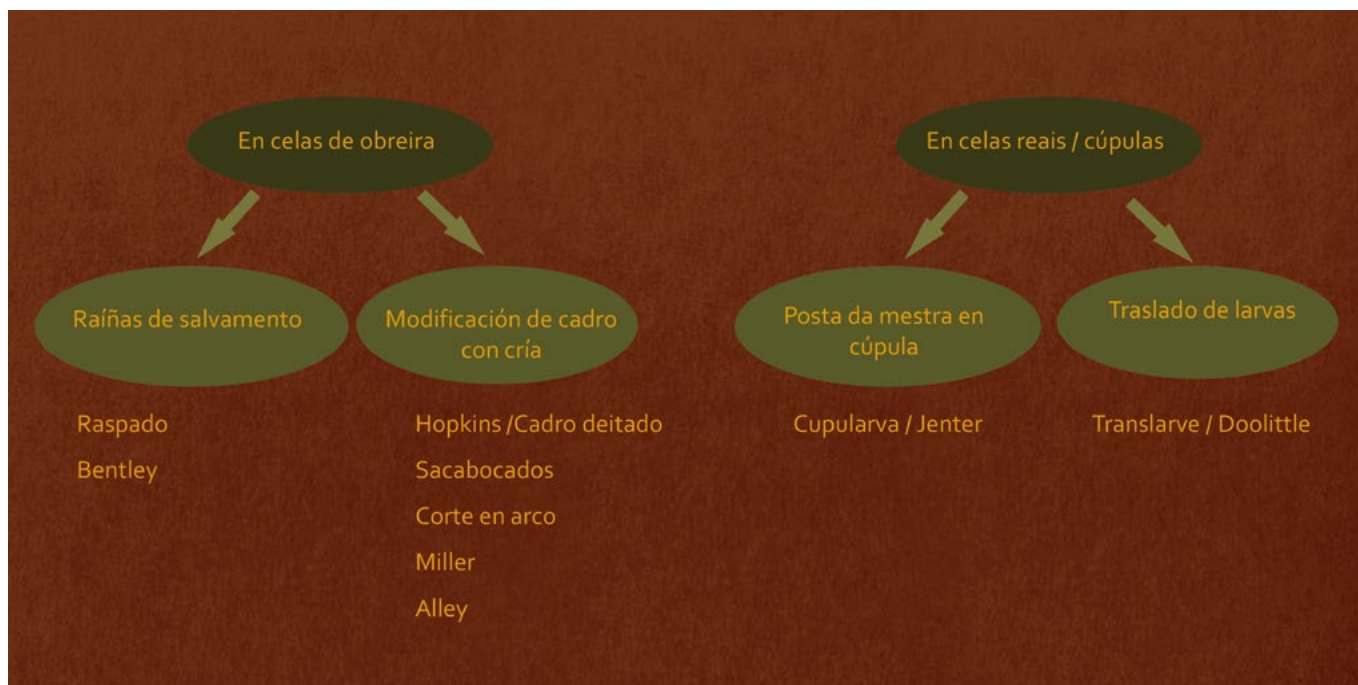
- Espazo para a xelea e a ninfa, para o que se sitúan as larvas neutras en cúpulas ou en celas de obreira agrandadas.
- Espazo para os mestreiros, no que se deixa suficiente separación entre as larvas neutras e calquera outro elemento situado na vertical inferior.



Todos os métodos de cría coinciden en buscar abundante espazo para os mestreiros e máis para almacenar xelea

Métodos de autor

No relativo ás técnicas de obtención de virxes faise difícil inventar algo novo. Por máis que o criador investigue, desenvolva, innove e se ilusione pensando que descobre algunha orixinalidade, o resultado inexorable será comprobar que esa suposta innovación leva décadas creada por algún abelleiro precedente.



Catálogo dos principais métodos de cría

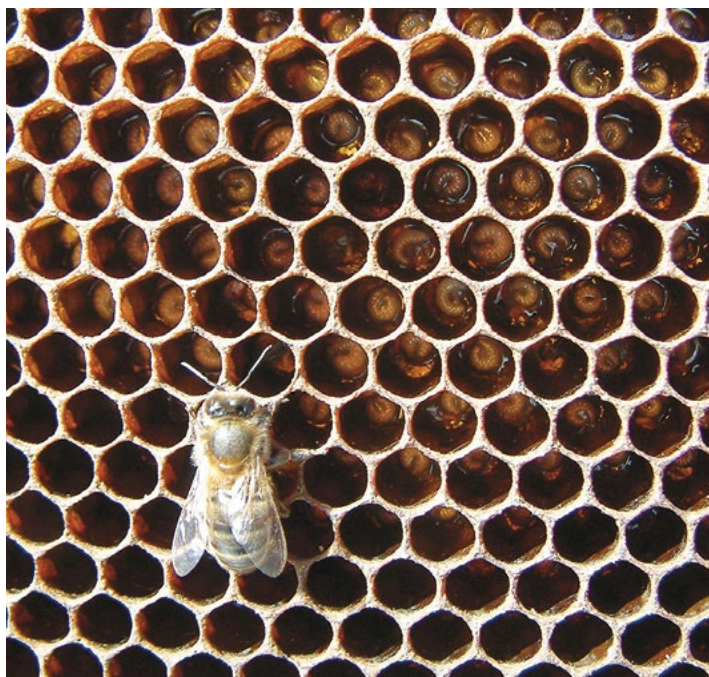
Todos os sistemas de cría que hoxe empregamos son herdeiros de procedementos divulgados no seu día por unha lexión de criadores de meirande ou menor prestixio e recoñecemento. Eles ideáronos, probáronos e perfeccionáronnos hai máis de cento vinte anos.

Alguns destes métodos conservaron o nome do seu precursor ou de quen os fixo máis famosos. Outros, por desgraza, non. A todos estes predecesores, identificados ou anónimos, debemos agradecerlles a contribución feita ao grande abano de posibilidades coas que actualmente contamos para criar mestras de calidade.

13.2.- PARTINDO DE CELAS DE OBREIRA

Está bastante estendida a idea de que aplicando os métodos que parten de celas de obreira as raíñas obtidas serán de menos calidade que as conseguidas utilizando celas reais. Pero, malia que esta apreciación sexa certa en boa parte, a experiencia dinos que non ten por que suceder sempre así. Coa condición de atender suficientemente os aspectos que afectan a calidade biolóxica [ver capítulo 11.1] tamén poden producirse boas raíñas en celas de obreira.

Os procedementos englobados neste grupo teñen a vantaxe de estar especialmente indicados para os que se inician nas técnicas de crianza de mestras: resultan de escasa complicación técnica, requiren pouco ou ningún material especial e son capaces de proporcionar virxes en cantidade suficiente para os pequenos criadores.



Os métodos que parten de celas de obreira teñen pouca complicación e non requiren material especial

Pero non todo son vantaxes. Tal e como se apuntaba antes, en moitas ocasións a calidade das raíñas non supera o aceptable debido a que o criador non supervisa a idade apropiada da larva nin o diámetro adecuado do mestreiro.

Ademais, todo o tempo de preparación que requiren estes métodos é un tempo que a maioría das persoas criadoras prefiren optimizar utilizando outros procedementos que, en lugar de usar celas de obreira, parten de cúpulas de máis diámetro e posibilitan mellores resultados.

O TAMAÑO IMPORTA

Ao orfanar subitamente unha colonia obrígase as abellas a construíren realeiras de salvamento [ver capítulo 8.3] sobre celas de obreira que conteñan larvas válidas. Estas construcións de urxencia adoitan presentar unha típica forma en campá ou gancho, que comeza estreita e horizontal e remata ancha e vertical.

Os mestreiros acampanados son indicadores de raíñas pequenas e de escasa valía biolóxica, pois a falta de espazo para fiar un casullo avultado condiciona a calidade final do insecto. Por este motivo, o grupo de métodos que deseguido se relacionan, malia utilizar celas de obreira para obter as virxes, intenta mellorar os mestreiros de salvamento mediante o aumento da súa capacidade inicial tras realizar diferentes manipulacións sobre a cera.

O diámetro habitual dun alvéolo de obreira é aproximadamente de 5-5,5 milímetros, mentres que o dunha cela real é duns nove milímetros. Partir dunha cela de obreira (estreita) con larva neutra para intentar transformala nun magnífico mestreiro (ancho), con abundante subministración de xelea real, constitúe o principal fundamento destes métodos.

Manipular as celas de obreira retirando parte do panal inferior que as rodea, rebaixarllas as paredes, ensancharllas o diámetro cun calibre, raspar totalmente as celas veciñas... son técnicas que operan na preparación dun bo mestreiro; especialmente cando se utilizan panais de primeira posta, con cera nova doada de moldear.

Poucas horas despois de que unha colonia se sinta orfa (ou semiorfa) prodúcense importantes cambios na alimentación das larvas de obreira. Algunhas delas, aparentemente elixidas ao chou, comezan a recibir unha xelea real moito máis abundante e selecta que o resto de compañeiras. Son larvas que as propias obreiras preseleccionan para que se convertan en raíñas.

A maior acumulación de xelea ten como consecuencia un inmediato alargamento das celas. Pero tamén ofrecer celas máis anchas induce a un aumento na achega de xelea ás larvas. Calquera destas dúas accións parece ter un efecto bidireccional. Ao aumentar o espazo, conséguese que aumente a xelea e viceversa. De aí a importancia de que o criador intente optimizar a envergadura das celas reais para mellorar o seu contido en xelea.

Ademais, a aceptación e a calidade dos mestreiros melloran moito cando a estes coidados se engade a disposición espacial en situación vertical invertida. Propiciar suficiente espazo libre baixo as futuras realeiras para que medren en sentido descendente aumentará grandemente as probabilidades de éxito.

A IDADE É DETERMINANTE

Para obter bos resultados na crianza de mestras, ademais do tamaño e da disposición das celas, tamén convén considerar a idade das larvas utilizadas.

Contra o que poida parecer, cando a colonia escolle larvas de obreira para convertelas en raíñas non as discrimina segundo a súa idade. Tanto pode elixilas de poucas horas como de varios días. Isto ten o perigo de que resulten preseleccionadas algunhas das máis vellas, xa fóra do límite de vinte e catro horas marcado para ser consideradas larvas neutras [ver capítulo 1.2]. Polo que o criador procurará que no cadro técnico que prepare predominen as larvas máis novas.



Os mestreiros en gancho orixinan virxes de escasa valía biolóxica

Máis de vinte e catro? Non grazas

Se o criador non se ocupa de escoller persoalmente as larvas de obreira que pasarán a ser raíñas, serán as propias abellas as que se encarguen de facelo.

Os criterios que elas aplican para seleccionar estas crías son, de momento, descoñecidos. Tense observado que en ocasións a elección parece atender máis a un padrón de oportunidade que á busca de calidade, co conseguinte perigo de que as larvas escollidas resulten demasiado vellas para producir raíñas da categoría biolóxica desexada.

A pesar de que esta prioridade polas larvas de máis idade non é xeneralizada, o feito de que ocasionalmente suceda (en especial na nosa abella negra) é dabondo relevante para que o abelleiro intente eludila.

Co fin de evitar o nacemento destas raíñas de elección tardía débense destruír todos os mestreiros que xa estean operculados o terceiro día despois de ter introducido na criadora o cadro técnico coas larvas, respectando unicamente as realeiras que permanezan abertas, pendentes de selar.

Nese terceiro día, as larvas que iniciaron o proceso de cría de raíñas como larvas neutras (vinte e catro horas de idade) aínda non terán acumulado tempo suficiente para estar operculadas, polo que se deixan intactas para que completen o seu desenvolvemento. Pola contra, as larvas que superan a idade aprobeitable (máis de 48-60 horas de idade) si aparecerán seladas e son as que deben eliminarse.

RAÍÑAS DE SALVAMENTO

A pesar de que os métodos de cría que producen raíñas de salvamento non son dos máis recomendables polas deficiencias xa comentadas no que respecta á idade da larva e aos coidados que esta recibe, eses mesmos describíense a continuación por ser os sistemas de traballo maioritariamente utilizados por apicultores con pouca formación ou con pouco ánimo para o traballo que demanda a cría controlada. Con ánimo de mellora, ao explicalos introdúcense algúns consellos prácticos que aumentarán a calidade das virxes que se pretenden conseguir.

RASPADO

É un dos procedementos de cría máis rudimentario. Non obstante, a simple decisión de aplicalo xa supón unha mellora substancial con respecto a outras prácticas tan desidiosas como orfanar sen máis ou introducir un favo de cría aberta nunha colonia sen mestra.

O cadro técnico que se manexa neste método consiste nun panal normal de cría, ben cuberto con larvas neutras, que se introduce nunha criadora orfa para que as obreiras constrúan mestreiros nel. É importante que as larvas subministradas procedan dunha colonia escollida como pé de cría.



Preparación do cadro técnico cun raspado

Para organizar o traballo das abellas e marcarlles un criterio na confección das realeiras, realízanse varios raspados parciais en ambas as caras do panal. Con este rascado destrúense as celas situadas 4-5 centímetros por baixo das elixidas por presentar a idade idónea. As obreiras aproveitarán esta ausencia de alvéolos para construír mestreiros ao redor dalgunha das larvas intactas que quedan no bordo superior de cada zona raspada.

O rebaixe practicado no panal ten que ser radical, de xeito que elimine todas as celas e larvas da zona raspada ata deixar a lámina estampada á vista. A clásica espátula apícola, utilizada polo extremo dobrado a noventa graos, é unha ferramenta que se axeita ben para facer estes raspados.

O proceso de rozado é máis doado traballando con cera nova, exenta das mudas acumuladas polas sucesivas metamorfoses da cría.

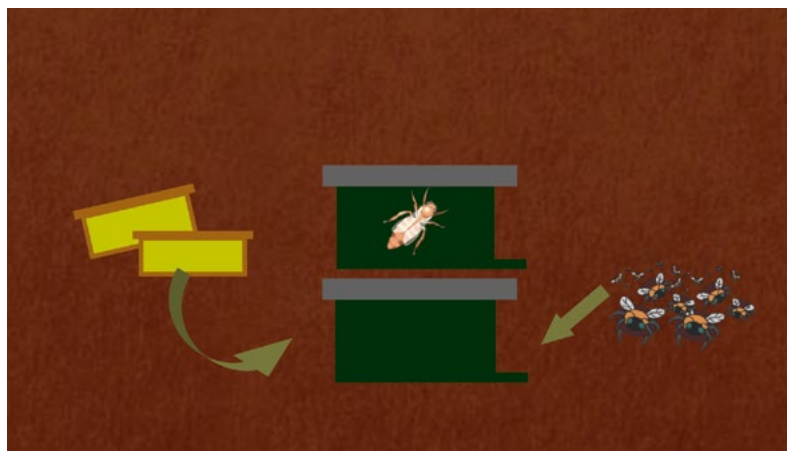
Ao raspar posibilitase a formación de mestreiros de bo tamaño, que propiciarán virxes máis voluminosas e mellor alimentadas que as producidas por unha orfanda de repentina exenta de preparación.

En lugar de raspar tamén poden dilatarse as paredes das celas elixidas utilizando un bolígrafo ou calquera outra ferramenta con punta cónica pouco aguzada que evite ferir as larvas que repousan no fondo.

Para asegurar que só se constrúen realeiras no cadro técnico e non noutros lugares da colmea é importante agardar a que pasen 6-7 días de orfandade para introducir este cadro na criadora. Ademais, xusto antes de incorporalo, débense destruír todos os mestreiros xa feitos pola colonia coas súas propias larvas.

BENTLEY

O sistema Bentley non utiliza un cadro técnico específico, senón que estimula a construción de mestreiros de salvamento nos cadros que se incorporan á criadora con larvas seleccionadas. Prepárase creando un núcleo orfo, que fai de criadora, debaixo dunha colonia vigorosa de apoio, pero mantendo as dúas colonias en colmeas diferentes durante todo o proceso.



A partir dese momento a colmea superior (apoio) xírase 180 graos para que ceda todas as abellas colleiteiras ao núcleo orfo inferior (criadora). Deste xeito, a criadora refórzase cunha poboación de exterior que axudará a manter boas condicións no niño e traballará para proporcionar alimento fresco.

Dez días despois de meter os cadros con cría (D + 10) as realeiras xa estarán suficientemente maduras para introducilas en núcleos orfos, ou ben sexa facendo enxertos [ver capítulo 14.2], ou ben sexa usando o mesmo cadro técnico no que se crían.

Comézase preparando o núcleo orfo no interior dunha colmea baleira. A formación realízase en dúas etapas. O primeiro día incorpóranse 4-5 cadros ben cubertos de obreiras, procedentes da colonia vigorosa de apoio ou de calquera outra colonia doante. Un destes favos levará cría de todas as idades, mentres que o resto conterá pole e mel. A criterio do abelleiro pode instalarse algún partididor ou poncho [ver capítulo 9.3] que axude a conservar mellor a temperatura desta nova colonia, que de momento non ocupa toda a caixa.

Logo de rematar a primeira fase do núcleo, dispónse unha colmea sobre a outra. Abaixo a que contén o núcleo orfo e arriba a da colonia de apoio con nai. A entrada da colmea inferior colócase na mesma orientación que a da colmea superior.

Unha semana despois destrúense todos os mestreiros que as obreiras orfas construíron no núcleo e incorpóranse no seu centro 5-6 panais de cría de toda idade, incluíndo bastantes larvas neutras, para completar a cámara. Estes favos, ben cubertos de nutrices, tómanse de colonias de boa xenética (pés de cría).

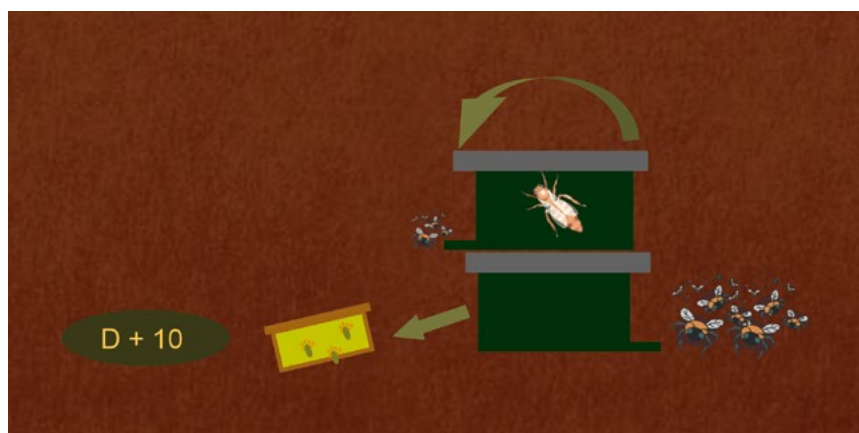
O método Bentley non ten como obxectivo a produción de virxes, dada a gran dificultade que presenta o seu correcto engaiolado. Unicamente pretende obter mestreiros nos mesmos cadros de cría seleccionada que se proporcionan, que fan de rudimentarios cadros técnicos.

Para mellorar a calidade biolóxica das raíñas criadas pódese engadir a este método a técnica do raspado ou agrandamento de celas comentado na epígrafe anterior.

No momento de completar a cámara de cría orfa que fai de criadora, na segunda etapa de formación dos núcleos, é importante incorporar unha alta porcentaxe de nutrices. De non facelo, este método Bentley presenta o inconveniente de que as obreiras que traballan na construción dos mestreiros serán maioritariamente abellas carrexadoras procedentes da colonia superior, coas glándulas produtoras de xelea moi diminuídas pola idade e forzadas a reactivalas de novo sen suficiente tempo de preparación.

MODIFICACIÓN DE CADRO CON CRÍA

En todos os métodos de crianza que fan modificacións ou cortes nos cadros con cría recoméndase utilizar cera nova de primeira posta, que facilitará grandemente o traballo. Os cadros que se manexen deberán contar ademais con abundantes larvas de vinte e catro horas procedentes de colonias pés de cría. Tamén estarán libres de abellas para poder ser manipulados con total tranquilidade.





Nos métodos que modifican cadros con cría recoméndase usar cera de primeira posta

Estes panais estándar modificados son os que actuarán de cadros técnicos na maior parte dos procedementos. Durante os preparativos debe traballarse sen excesiva dilación, para evitar a secura e as temperaturas extremas que poidan comprometer a vitalidade das larvas.

HOPKINS OU CADRO DEITADO

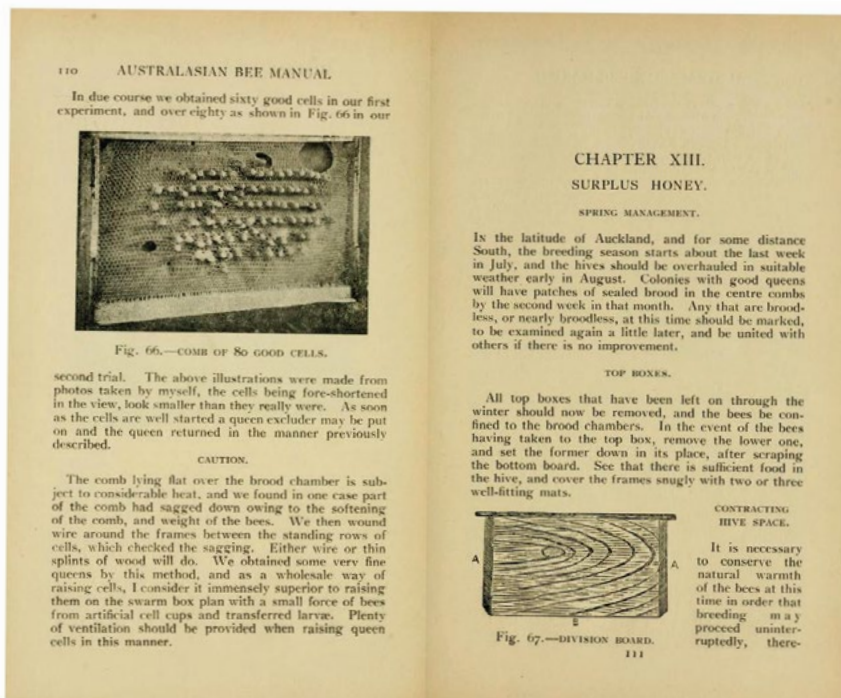
gunhas celas coas larvas que se consideren máis idóneas. A eliminación realízase cunha ferramenta (por exemplo, a espátula apícola) que permita raspar totalmente a cera que forma as paredes das celiñas ata chegar á lámina orixinal.

Durante o raspado procúrase que as celas elixidas queden separadas un mínimo dunha polgada (2,3-2,5 cm) entre elas, pois serán as candidatas a transformarse nos

mesteiros que despois se colleitarán. Para conseguilo pódense alternar lonxitudinalmente ringleiras completas de celas sen raspar con outras nas que se eliminan 4-5 filas dunha pasada. Logo repítese a mesma operación en sentido transversal para deixar trazada unha cuadrícula que favoreza a construción de realeiras nalgunhas das celas que queden indemnes. Traballar sobre cera nova e a temperatura do niño facilitará moito a manobra.

A preparación do cadro técnico remata estimulando a achega de xelea a estas celiñas mediante o ancheamento ou recorte das súas paredes.

O cadro xa preparado colócase deitado na parte superior da cámara de cría da iniciadora, coa superficie modificada cara a abaixo e lixeiramente



Libro de Isaac Hopkins de 1886 no que se mostra o seu método do cadro deitado imaxe: biblioteca virtual Internet Archive



elevado (5-7 cm) sobre os cadros do niño. Un par de tacos de madeira ou uns bastidores desprovistos de cera e arame servirán para erguelo. Para preservar a calor pode cubrirose todo cun pano ou un plástico.

Para pechar a colmea sen interferir negativamente na formación dos mestreiros é necesario suplementar unha alza baleira. Canta menor altura teña mellor contribuirá a conservar a calor do niño. É necesario construíla especificamente para este propósito xa que os saíntes superiores do cadro non permiten utilizar unha alza estándar.

A alza Hopkins pode fabricarse dándolle unha lonxitude maior da habitual, de xeito que a largura interior coincida coa exterior da cámara de cría. Outra maneira de solucionar este problema consiste en entallar o interior dunha media alza estándar para que acolla os saíntes de apoio do cadro técnico. Tamén pode optarse por serralos de todo para que o panal entre folgadoamente.



Colocación do cadro técnico no método Hopkins

Rematados os dez días necesarios para a crianza, aproveítanse os mestreiros recortándoos acompañados dunha boa porción da base de cera da que colgan. Se interesa tamén poden deixarse nacer as virxes un par de días máis tarde ($D + 12$), pero nese caso é necesario resgardalas con gaiolas protectoras cravadas no panal dende o día $D + 5$.

Con altas temperaturas (externas ou internas) pode ser que a parte central do cadro técnico arquee, e que pandee en exceso. Este efecto redúcese inmovilizando o panal cunhas voltas de arame ben tensado ou dotándoo dalgún soporte auxiliar na zona central.

SACABOCADOS

O método do sacabocados pode considerarse unha herdanza de procedementos similares utilizados dende inicios do século XX. Un deles é o empregado en 1923 polo francés Adrien Perret-Maisonneuve para facer transvase de celas con larvas.

Este malogrado científico, que ademais era maxistrado público, morreu dunha infección cando investigaba sobre micoses das abellas no seu laboratorio. Para transvasar as larvas utilizaba unhas pinzas rematadas nun molde capaz de extraer do panal un alvéolo de obreira intacto. Creáronse distintos modelos destas pinzas, entre as que destaca como a máis efectiva unha variante xurdida en Suíza.

Posteriormente, en 1960, o entomólogo húngaro Zoltán Örösi Pál utilizou un sistema parecido para transvasar celas con ovos. O seu método baseábase no transporte de ovos dende celas de obreiras ata cúpulas artificiais nas que pasaban a evolucionar como mestras. Primeiramente realizaba un transvase de larva para logo retirala e inserir o ovo no seu lugar.



Utilización do sacabocados apícola

Dado que os ovos son extremadamente sensibles á manipulación ideou un sacabocados capaz de extraer o ovo da cela con parte da cera do fondo. Logo enxertaba todo o conxunto nas cúpulas do cadro técnico. A pesar de que esta técnica de transvase de ovos pode parecer teoricamente excelente, nunca chegou a popularizarse pola baixísima aceptación que ten por parte das abellas.

Estes dous destacados antecedentes, xunto con outros máis efémeros e menos coñecidos, foron a base para que actualmente poidamos empregar a técnica do sacabocados no transporte de larvas ata as cúpulas do cadro técnico.

O sacabocados utilizado agora na crianza de mestras consiste nun cilindro metálico preparado cunha boca cortante nun extremo e cun émbolo accionado por un resorte no outro extremo. Existe un modelo de peor calidade confeccionado en plástico que remata en forma de serra de coroa. Tamén se pode utilizar o sacabocados preparado para a extracción de pole ensilado.

O obxectivo do sacabocados apícola é extraer unha larva acompañada da base de cera na que se apoia, sen necesidade de manipulala directamente. Para usalo cómézase axustando a boca sobre o alvéolo que contén a larva elixida. Logo xírase seguidamente ao mesmo tempo que se preme contra o panal. Conséguese así que o cilindro secciona totalmente a lámina de cera e garde no seu interior a larva.

Activando o émbolo recupérase a cela extraída para colocala no cadro técnico. Tanto a extracción como a recuperación da cera será máis doada se traballamos cun sacabocados morno, previamente somerxido en auga quente. As posibles larvas cortadas a maiores, do lado contrario da lámina, desprézanse.

O sacabocados utilízase en dúas versións: unha ancha, cun diámetro interno de nove milímetros ou superior, e outra estreita, con diámetro inferior a cinco milímetros. O modelo máis ancho consegue retirar un alvéolo de obreira completo, coas paredes íntegras, para adherilo directamente aos listóns do cadro técnico cun pouco de cera líquida. Alí xa fai a función de mestreiro sen ter que utilizar cúpulas a maiores.

A versión estreita secciona diminutos círculos de cera que recollen as larvas e deixan intactas as paredes das celas. Estes discos coas larvas deposítanse no interior de cúpulas artificiais fixadas ao cadro técnico. Dado que a operación é bastante delicada convén axudarse dunha agulla (entomolóxica, de costura, de xiringa...) para desprender a escama de cera coa larva e centrala no fondo da cúpula.



Extractor de pole ensilado



*Sacabocados artesanal
confeccionado cun tubo
de cobre*



*Portaminas grosso
válido para extraer
celas completas*

É posible mercar sacabocados en tendas apícolas especializadas ou fabrialos artesanalmente. Para autoconstruír o modelo de máis diámetro pode aguzarse o extremo dun tubo metálico de 9-12 mm de diámetro e axustarlle un pistón interior (lapis, espiga de madeira...) capaz de desprazarse folgadoamente.

Para preparar un sacabocados estreito o máis apropiado é partir dun portaminas para minas de grafito anchas ou dun portagomas redondo de punta metálica, ao que se recorta e afía a punta para conseguir un diámetro de corte inferior a cinco milímetros. Ao utilizar portaminas de máis diámetro tamén poden prepararse sacabocados anchos.

A pesar das opinións que consideran este método sinxelo e apropiado para os criadores que non teñen boa vista, a realidade é que executalo require bo pulso e vista excelente, ademais de resultar tanto ou máis laborioso que o transvasamento de larvas.

CORTE EN ARCO

Para criar mestreiros co corte en arco prepárase o quadro técnico a partir dun panal de primeira posta extraído dalgũa colonia seleccionada como colonia nai. Nel efectúase un corte curvo coa intención de que as obreiras constrúan os mestreiros nas beiras dese corte.

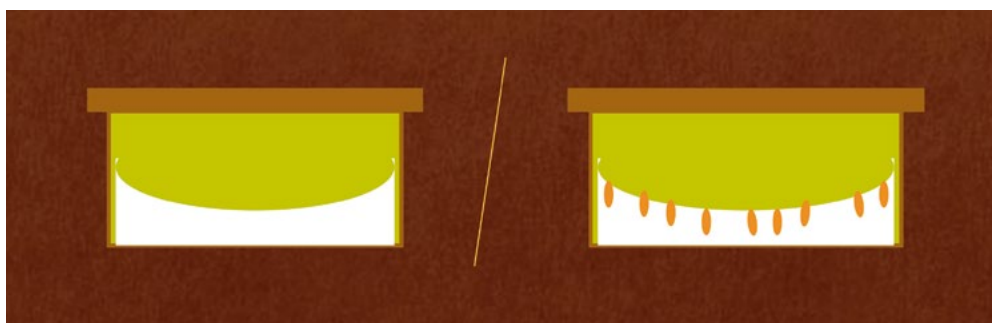
Buscarase un panal que responda ao típico padrón de ovoposición en elipse, coa posta o máis concéntrica posible e que teña a de máis idade ao centro e a máis nova na periferia.

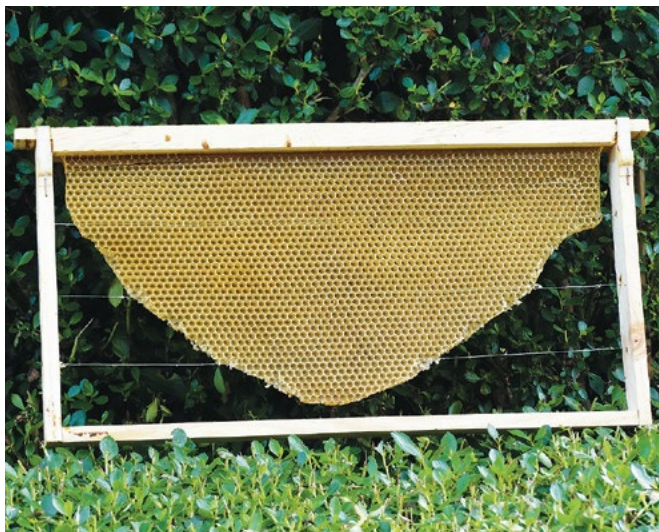
Seguindo unha das liñas elípticas inferiores seguida pola nai durante o traxecto de posta e coincidente coa traxectoria curva das larvas neutras máis recentes, faise un corte en arco que secciona o panal en dúas partes.

A porción que queda por debaixo do corte retírase para deixar ao descuberto unha liña curva de celas parcialmente abertas que serven de incentivo ás obreiras da iniciadora para construír mestreiros nese lugar. Os arames que tensan o panal e coinciden na traxectoria do corte poden apartarse ou deixarse limpos de cera.

Para facilitar o recorte e a extracción das realeiras que se formarán debe preverse suficiente separación entre elas, polo que se elimina por completo a cría en todas as celas nas que non interese que xurdan mestreiros. Abondará con deixar unha larva intacta por cada 5-6 das que se retiran, alternándooas a ambos os lados do favo. Para facer o corte e os raspados é oportuno axudarse dun coitelo lixeiramente quente.

A tendencia das obreiras a construír mestreiros na zona do corte obedece a unha maior disposición de espazo libre, así como á posibilidade de acceder ao interior de alvéolos practicamente exentos de paredes, doadamente transformables en realeiras. Este comportamento instintivo resulta fácil de observar na primavera, cando a colonia aproveita calquera rotura nos favos para edificar celas reais.





Cadro de cría cortado en arco

sistema do corte en arco ten a peculiaridade de ofrecer abundante espazo libre baixo as realeiras, o que simplifica o engaiolamento e a colleita de mestreiros ou virxes.

MILLER

O médico e apicultor estadounidense Charles C. Miller deseñou un método de cría cun funcionamento análogo ao de corte en arco.

Miller introducía unha lámina previamente modificada no interior dunha colonia con nai seleccionada. A lámina, que cumpre funcións de cadro técnico, estaba recortada en seccións verticais rematadas en forma triangular para que as obreiras a estirasen e a mestra fixese a primeira posta nela.

Posteriormente pasaba ese cadro, xa con larvas, a outra colonia con febre de enxamía, que orfanaba e na que destruía as realeiras presentes para convertela en criadora. Remataba o proceso aos dez días, cando recollía



Cortes en serra do método Miller

os novos mestreiros criados para introducilos en núcleos cegos.

ALLEY

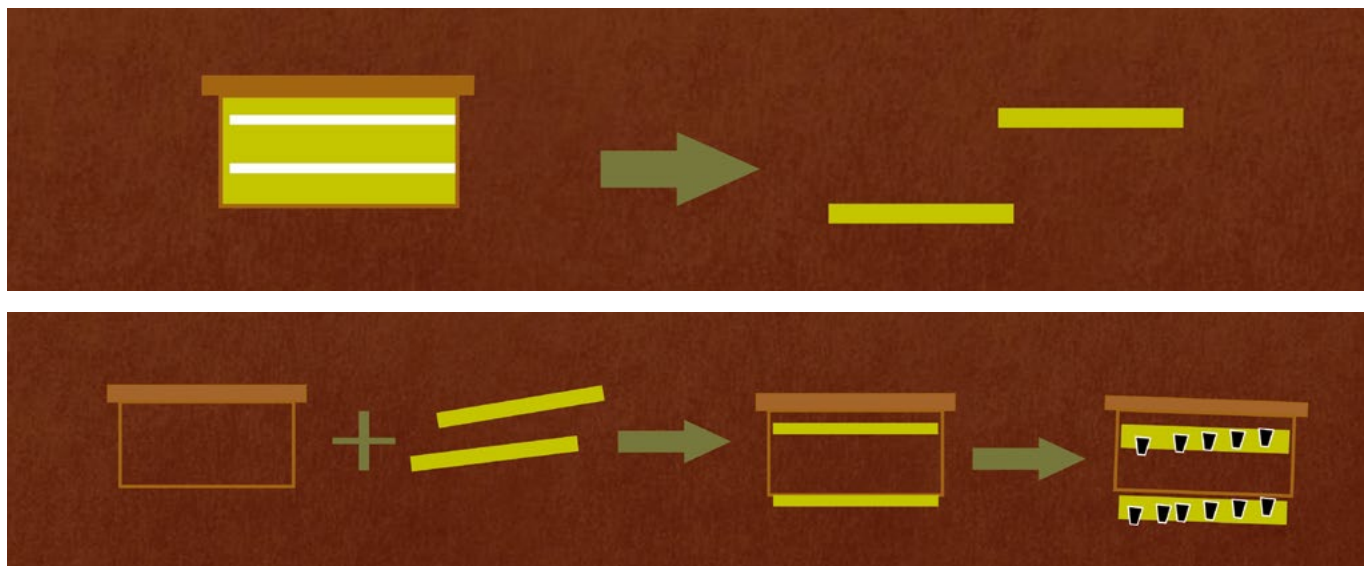
Polos bos resultados que acadou e o doado que resulta realízalo, considero que o método Alley é o procedemento máis recomendable para que moitos criadores principiantes se inicien na crianza de mestras.

Malia que o procedemento actual incorpora algunhas modificacións, en esencia está baseado na mesma técnica descrita inicialmente en 1883 polo divulgador apícola estadounidense Henry Alley, no seu libro *The beekeepers handy book* (*O manual dos apicultores*).

Este texto considérase o primeiro tratado técnico publicado sobre a cría de raíñas, a pesar de que case pola mesma data os seus compatriotas O.H. Townsend e Joseph M. Brooks tamén fan referencia a distintas versións deste método na mítica revista apícola *The American Bee Journal*.

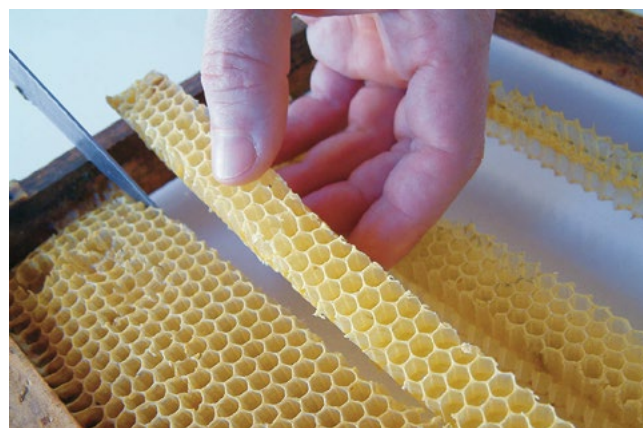


Para preparar o cadro técnico polo método vixente pártese dun bastidor baleiro. Pode ser un de media alza ou un Langstroth con dous listóns situados lonxitudinalmente no lugar que ocuparía a lámina. O criador disporá neste cadro unhas porcións de panal que conteñan larvas seleccionadas para que as obreiras constrúan os mestreiros.



Dun panal con abundancia de larvas neutras procedentes dunha colonia pé de cría córtanse dúas tiras lonxitudinais de cera dunhas tres celiñas de anchura. Estas tiras xíranse 90 graos con respecto á súa posición natural e súxíntanse a dous listóns do cadro técnico mediante arame, fita de papel, cera derretida ou calquera outro sistema.

Evidentemente, de cada unha das tiras unicamente se aproveita o lado que se deixa libre, orientado cara a abaixo, pois as abellas confeccionarán aí os mestreiros. Todas as celas que quedan comprimidas contra o listón desbótanse.



Preparación do método Alley

Para favorecer que as realeiras que se van construír teñan un diámetro suficientemente ancho convén rebaixar, cunha coitela quente, a altura das celiñas de cada tira, para deixalas na metade ou nun terzo da súa talla orixinal.

Do mesmo modo, para lograr a conveniente separación entre os futuros mestreiros deben raspase as celiñas que non interesan ata eliminalas por completo, xunto coas larvas que conteñen. Unicamente se deixa unha cela intacta cada polgada (unha de cada cinco aproximadamente), co que quedarán pouco máis

dunha ducia de posibles mestreiros preparados en cada listón.

Se nas tiras inicialmente cortadas existen zonas sen larvas neutras eliminaranse esas seccións para traballar unicamente coas partes de cría útil. Neste caso complétanse os listóns cos mellores recortes que se van obtendo de distintas tiras.

Neste método Alley resulta moi cómoda a colleita dos mestreiros maduros ($D + 10$) ou das virxes, que deben engaiolarse antes do nacemento ($D + 12$).

13.3.- PARTINDO DE CÚPULAS

Os métodos que empregan cúpulas dende o mesmo momento en que comeza a manipulación das larvas neutras ofrecen, teoricamente e en comparanza cos que traballan con celas de obreira, mellor escenario para un bo desenvolvemento dos mestreiros.

De feito, son estes os procedementos usados polos criadores profesionais e mais polos técnicos dos centros de selección de abellas. Son tamén as técnicas que persoalmente recomendo aos criadores que pretender acadar altas producións de mestras.

POSTA DA MESTRA EN CÚPULA: JENTER E CUPULARVA

En 1987 o apicultor alemán Karl Jenter consegue unha medalla de ouro no Congreso Mundial de Apicultura (Apimondia) en Varsovia cun invento no que levaba moitos anos traballando e que evita o transvase manual das larvas no proceso de cría de mestras. A casa francesa de material apícola Nicot tamén fabrica por eses anos (1985) un modelo similar, denominado *Cupularve* en francés e coñecido en español como *método Cupularva*.



Caras dianteira e traseira dun cupularva incorporado a un panal

Os dous aparellos teñen unha descrición común. Consisten nunha caixa plana preparada para inserir nun favo estándar. Está deseñada para que a mestra, pechada no seu interior, confunda a superficie dianteira cun panal e ovoposite directamente en cúpulas inseridas dende a parte traseira. Estas cúpulas pásanse logo ao cadro técnico, en canto as larvas que conteñen acaden a idade ideal.

Ambos os dous modelos (Jenter e Cupularva) están confeccionados en plástico e pódense adquirir independentes ou acompañados doutros utensilios auxiliares para utilizar nos traballos de cría.

O instrumento base consta dunha placa plástica cunha cara dianteira estampada con hexágonos coma se fose unha lámina estándar. Unha parte dos hexágonos están abertos, imitando unha cela de obreira. Dende a cara traseira da placa insírense neles cúpulas plásticas que os pechan polo fondo. A medida que a mestra ovoposita no falso panal vai deixando a cría colocada no interior de cada unha das cúpulas.

O aparello francés Cupularva estándar ten capacidade para cento dez cúpulas, malia que existen modelos de cadro completo que admiten máis de seiscentas. No dispositivo alemán Jenter existen versións de noventa e de cento quince cúpulas.

Calquera das dúas caixas utilízase inserida no centro dun panal da cámara de cría. Suxéitanse contra o travesero superior do cadro, despois de recortar a súa forma nunha lámina de cera xa estirada. Opcionalmente poden prepararse en medio dunha cera estampada para deixar que as abellas estiren as celas e integren o aparello no panal que constrúan.

O primeiro paso neste método que utiliza a posta da mestra en cúpula é a familiarización do dispositivo na propia colonia pé de cría que proporciona a mestra. Se a caixa non é de primeira utilización abundará cunha familiarización curta, de 3-4 días. Seguidamente encérrese nela a nai para forzala a poñer directamente nas cúpulas valéndose do falso panal.

A mestra queda recluída grazas a unha tapa excluidora que lle impide a saída e permite o libre tránsito das obreiras. Este pequeno excluidor retírase unha vez constatada a posta nas cúpulas para que a nai teña de novo acceso ao resto de cadros do niño.



Cúpulas inseridas na cara traseira do cupularva

As cúpulas trasládanse ao cadro técnico en canto contén con larvas neutras no seu interior. No mellor dos casos, esta situación darase catro días despois de introducir unha nai que comece a poñer de inmediato: tres días ata a eclosión dos ovos e vinte e catro horas máis para que as pequenas larvas de obreira manteñan a plena capacidade de transformarse en raíñas. Non obstante, o máis común é que a mestra tarde horas ou días en iniciar a posta.

Durante todo o proceso é recomendable proporcionar alimento líquido á colonia. Tamén debe evitarse que a raíña pase máis de 4-5 días encerrada, pois é unha cousa que pode comprometer seriamente o seu estado físico e alterar o ritmo normal da posta no niño.

Ovo ou larva?

Moitos dos criadores que proban os métodos Jenter ou Cupularva pregúntanse se non resultaría máis beneficioso trasladar as cúpulas ao cadro técnico en canto a mestra deposite nelas os ovos, en lugar de agardar a que aparezan as larvas tres ou catro días máis tarde.

A resposta é rotunda: non. A experiencia demostra que cando a unha iniciadora se lle ofrecen cúpulas con ovos o máis normal é que as obreiras as limpen de inmediato e se desfagan de todos os ovos. Cousa que non sucede cando se trata de larvas.

O éxito no uso destas caixas resulta extremadamente variable. Tanto poden abastecer sobradamente toda a cantidade de larvas necesarias para o plan de cría máis ambicioso como frustralo completamente pola súa total insuficiencia.

O resultado vai depender moito da colonia e da mestra elixidas. Hai nais que tardarán varios días en comezar a poñer ou que incluso se negarán a facelo. Ademais, o comportamento das obreiras tamén pode ser imprevisible, xa que en ocasións limparán boa parte dos ovos postos, o que fará que se reduza considerablemente o número de larvas que quedan dispoñibles.



Cupularva coa mestra encerrada baixo a tapa excluidora

Familiarización

Coñécese como *familiarización do material de cría de raíñas* o proceso polo que as abellas limpan os materiais alleos á colonia e os impregnan con feromonas e outras substancias propias para outorgarlles o seu aroma.

É un paso imprescindible para que as colonias acepten os diversos utensilios e complementos que se utilizan no manexo reprodutivo e os incorporen enteiraamente á súa actividade.

A familiarización realízase introducindo o material estraño no interior dunha colonia durante varios días (recomendo un mínimo de sete) ou incluso semanas se os olores alleos son moi intensos. O proceso abréviase ao espaxar algo de xarope ou mel diluído sobre os elementos que se incorporan.

Pode utilizarse calquera colonia que manteña boa actividade e estea abundantemente poboada, sen que sexa preciso familiarizar na mesma poboación na que se vai utilizar o material que se introduce.

É un procedemento especialmente relevante para a crianza de mestras, pois a súa falta ou unha incorrecta posta en práctica constitúen unha das principais causas de fracaso dos criadores neófitos.

Debe de aplicarse sempre cos equipos novos, e incluso cos instrumentos xa utilizados en campañas anteriores. Os materiais que se retiran durante semanas do contacto das abellas perden parte das substancias incorporadas e precisan dunha nova familiarización que, iso si, pode ser moito máis breve.

Familiarizar o cupularva

O cupularva é un instrumento fabricado en plástico, polo que inicialmente desprenderá esencias e aromas completamente alleos ás abellas que é imprescindible eliminar mediante unha familiarización prolongada.

Na etapa inicial, antes do primeiro uso, recoméndase que a familiarización dure varios meses. Primeiro, sen colocar o excluidor e logo, co excluidor xa posto. Nas seguintes tempadas chegará cunha habituación curta, de 3-4 días.

Para mellorar a aceptación pódense pintar suavemente a superficie dos hexágonos cun pouco de cera líquida.

A aparición espontánea de cría nos alvéolos do arredor da caixa constitúe un síntoma inequívoco da boa aceptación do aparello.

O máis recomendable é que o criador probe o utensilio en diferentes circunstancias para facerse coas particulares claves do seu peculiar manexo.

TRANSVASE DE LARVAS: DOOLITTLE

Como xa se comentou, o método de crianza de mestras mediante o translarvado (tamén transvasamento ou transvase) de larvas é o máis aceptado e universalmente estendido entre os criadores. Trátase dun procedemento de rápida execución a pesar de que obriga a escoller, unha a unha, todas as larvas que se depositan no cadro técnico.

Ao atender á sanidade, procedencia, idade... de cada unha destas larvas, increméntase a posibilidade de producir raíñas de excelente calidade xenética e biolóxica.

A técnica do translarvado coñécese tamén como *método Doolittle*, pois foi divulgado polo apicultor norteamericano Gilbert M. Doolittle, quen publicou en 1889 a primeira edición do seu libro *Scientific queen rearing* (*Crianza científica de raíñas*), reimpresso en numerosas ocasións debido ao seu grande éxito.

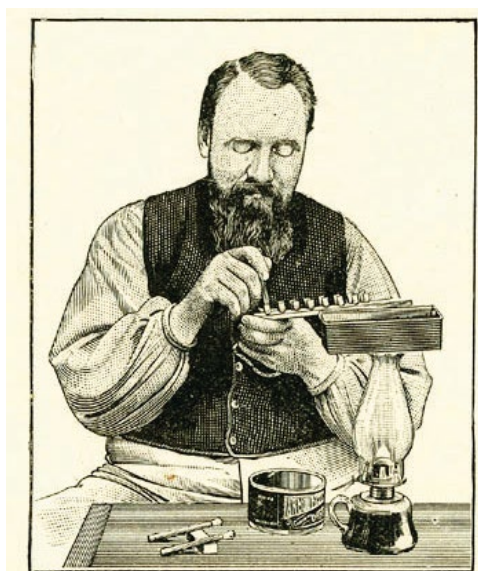


Fig. 6.—Affixing the Wax-Cups to the Stick on which they are to be built.

Gilbert M. Doolittle xunto coa portada do seu libro
imaxes: UMass Amherst library



Apiario de G. M. Doolittle en Borondino (Onondaga, New York)

imaxe: <https://kih6.wordpress.com>

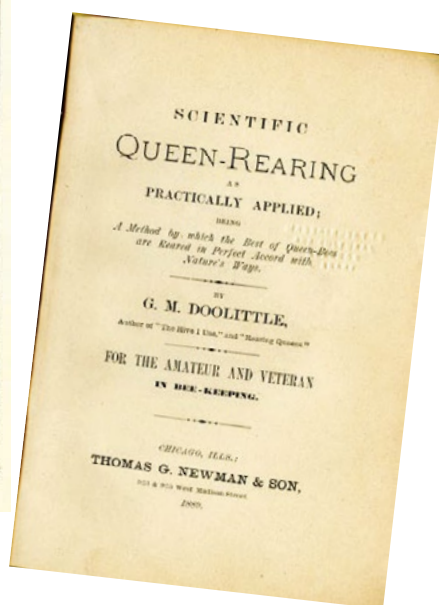
Este libro, aínda sorprendentemente vixente na actualidade, pode considerarse como o auténtico catecismo do criador. Describe como preparar as cúpulas para que sexan aceptadas, detalla o manexo das diferentes colonias criadoras, explica o uso dos fecundadores...

O autor tamén deu nome a un tipo de alimentador moi utilizado hoxe, o alimentador de cadro ou alimentador Doolittle.

O método Doolittle baséase no traslado manual de larvas dende o panal de cría que as contén ata unhas cúpulas baleiras, fixadas ordenadamente no cadro técnico. O translarvado realízase mediante unha ferramenta denominada *culleriña de transvase*.

Este transporte da larva, realizado a pulso por parte do criador, constitúe o principal punto de dificultade desta técnica ao requirir especial tento e boa vista (ou lentes apropiadas).

É mágoa que este inconveniente amedrente e bote atrás a moitos dos criadores que inicialmente se interesan por este método, xa que a lóxica torpeza inicial pode superarse perfectamente cun mínimo de adestramento.



OS OUTROS PIONEIROS

En xustiza, é importante subliñar que os fundamentos do transvase de larvas non se deben unicamente a Doolittle. El mesmo recoñeceu que este procedemento se asenta sobre traballos preliminares doutros compatriotas contemporáneos seus.

Historicamente débese considerar a François Huber (lembramos que era practicamente cego) e ao seu asistente François Burnens como os primeiros en realizar un translarvado. En 1791 describen o exitoso traslado de cinco larvas de obreira ata celas reais, feito cunha finalidade puramente científica e non produtiva.

Cen anos máis tarde de Huber, e desligadas dos ensaios estadounidenses de Doolittle e compatriotas, xorden en Alemaña propostas para aplicar a técnica do transvase de larvas á apicultura produtiva. O apicultor e sacerdote Weygandt é dos primeiros en divulgarlas nunha convención apícola celebrada en Colonia en 1880.

Porén, o recoñecido como auténtico precursor xermánico da cría de raíñas é o reloxeiro Wilhelm Wankler, que apoiándose nas técnicas de Weygandt, mellora o procedemento e o describe detalladamente no seu libro *Die königin* (A raíña), publicado en 1903.

Paralelamente en Francia, Adrien Perret-Maisonneuve saca á luz en 1923 o seu volume *L'Apiculture intensive et*



Pinzas e cúpulas deseñadas por Perret-Maisonneuve

l'élevage des reines (A apicultura intensiva e a cría de raíñas). Tamén promove o uso de cúpulas e un manexo similar ao utilizado por Doolittle, pero sen realizar o translarvado. Recomenda a introdución de larvas nas cúpulas sen manipulalas directamente, trasladándoas co alvéolo no que repousan mediante unha pinza sacabocados que as extrae do panal.

Esta técnica de Perret-Maisonneuve, a pesar de manter suficiente vixencia, está en total desuso na actualidade. Tan só serve de referencia para o método do sacabocados anteriormente explicado.

13.4.- MÉTODO DO TRANSVASE DE LARVAS

Dado o carácter universal e popular do procedemento de transvase de larvas e a que pode considerarse como o método de cría de raíñas por excelencia, analízase deseguido esta técnica con todos os pormenores que axuden na súa correcta execución.

EQUIPAMENTO NECESARIO

LOCAL

Os abelleiros profesionais que planifiquen translarvar de modo eficiente e continuado é conveniente que dispoñan

dun local destinado para este fin, a pesar de que non sexa de uso exclusivo e haxa que compartilo para outras actividades.

Ao meu parecer, a primeira condición que debe de cumprir esta dependencia é a de ofrecer a máxima comodidade ao criador para que se sinta o máis relaxado posible. Transvasar larvas en condicións incómodas supón un mal comezo nun labor que debe destacar pola excelencia en todos os aspectos.

Salvada esta primeira premisa, existe toda unha serie de características de índole técnica que contribuirán indubidablemente a sumar resultados positivos: ambiente

adecuado para o traballo (con temperatura de 20-25 °C e humidade relativa do 50-70 %), iluminación natural apoiada con iluminación interior, ausencia total de aromas intensos (tabaco, combustible, pinturas...) que poidan interferir na aceptación, superficies hixiénicas doadas de limpar, espazo suficiente para dispoñer de ferramentas e accesorios, acceso a auga limpa, proximidade ao apiario de reprodución...

Incluso para os criadores non profesionais tamén é recomendable contar cun pequeno lugar cuberto dedicado ao translarvado. Se isto non é factible, sempre se pode recorrer a algunha alternativa, como a de habilitar un espazo versátil na vivenda do abelleiro ou no vehículo destinado á apicultura, ou incluso preparar un sitio á sombra en pleno campo, situado a pouca distancia da alvariza de reprodución.

CADRO TÉCNICO

Resulta práctico que o cadro técnico destaque á simple vista sobre o resto dos cadros da criadora, polo que recomendando marcalo na parte superior mediante algún procedemento indeleble.

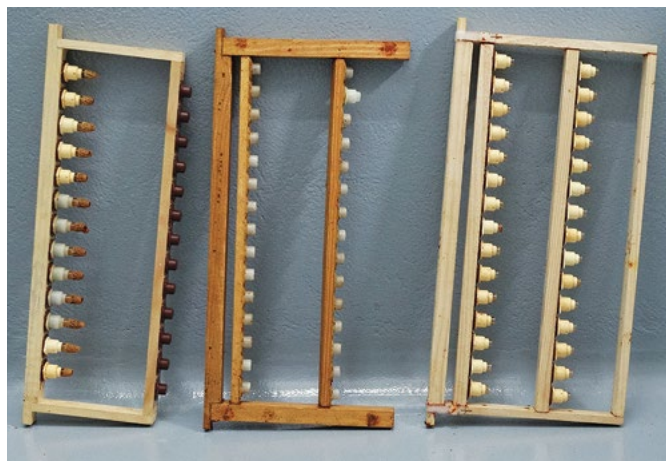
O cadro prepárase cun número variable de traveseiros lonxitudinais, normalmente dun a tres, que poden ser simples ou dobres. Chámanse *listóns* ou *barras portacúpulas*, pois neles suxéitanse as cúpulas sobre as que se construírán os mestreiros.



Local utilizado para transvasar

Algúns criadores incorporan un pequeno alimentador na parte superior deste bastidor técnico. Tamén é opcional ofrecer pequenas tiras de lámina de cera sobre os listóns para facilitar materia prima e que as cereiras non teñan que producila. Considero ambas as posibilidades innecesarias.

A miña recomendación é non utilizar máis de dous listóns portacúpulas por cadro e serie, a razón de 12-15 cúpulas por listón; o que totaliza 24-30 cúpulas por cadro. A abella negra que manexamos non acostuma garantir calidade (xelea real e atencións) con cantidades superiores a estas. Pola contra, outras subespecies son capaces de criar satisfactoriamente máis de cen mestreiros por serie, especialmente algunhas liñas de *Apis mellifera ligustica*.



Diversos modelos de cadro técnico



Cadro con depósitos de cera á disposición das nutrices

As barras que soportan as cúpulas poden encaixarse no cadro técnico de dúas formas: fixas ou móbiles. Para colocalas fixas crávanse os seus extremos contra os laterais internos do bastidor, tendo coidado de introducir os cravos ben centrados no eixe lonxitudinal de cada barra para que xiren sobre si mesmas ao manexalas. Os listóns móbiles ensamblaranse en apoios labrados ou adheridos nos laterais dos cadros, de modo que poidan inserirse ou retirarse á conveniencia.

É recomendable deixar unha distancia mínima de 6-7 centímetros libres baixo as barras portacúpulas para facilitar a formación de acios de abellas cereiras durante a construción dos mestreiros e para posibilitar a colocación das gaiolas protectoras. Neste sentido, e malia non ser imprescindible, axuda a eliminación do traveseiro inferior do cadro.

CÚPULAS

A correcta disposición das cúpulas no cadro técnico é unha parte fundamental dos preparativos de cada operación de transvase. Colócanse sempre boca abaixo, copiando a posición dos mestreiros naturais. O sistema para suxeitalas aos listóns portacúpulas difire segundo o material co que estean fabricadas, normalmente plástico ou cera.

Cúpulas plásticas

As cúpulas plásticas adoitan utilizarse integradas nun xogo de complementos que se acoplan perfectamente uns aos outros e que están especificamente deseñados para o translarvado e a cría de virxes.



Este equipo de accesorios componse dunha base que se fixa mediante puntas, parafusos ou grampas ao traveseiro do cadro, un portacúpulas que encaixa nesta base, a cúpula destinada a recibir a larva e unha gaiola protectora que preserva os mestreiros operculados e encerra a virxe no caso de agardar ao D + 12 [ver capítulo 8.4].

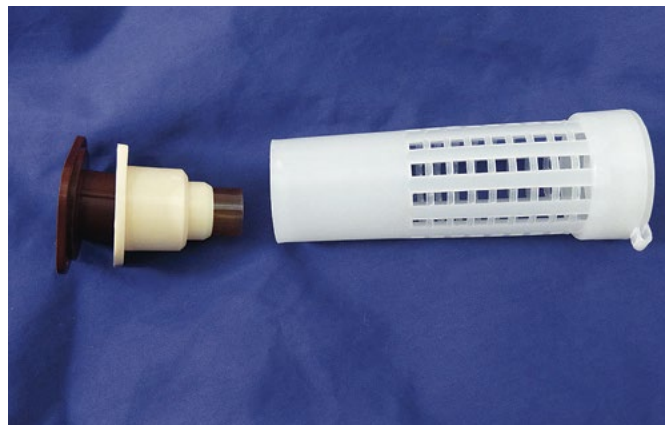
Os portacúpulas plásticos sometidos a un uso intensivo rematan por mostrar síntomas de desgaste, desprendéndose das bases e caendo doadamente ao chan tras o translarvado. Dende ese momento vólvense totalmente inútiles e cómpre recambialos por outros novos.

Un truco para prolongar a vida útil destes complementos consiste en ligalos aos soportes mediante un lixeiro baño de cera derretida. Tamén dá bo resultado intercalar entre a base e o portacúpulas un anaquiño de lámina estampada ou mesmo de papel, para que exerza de cuña.

Cúpulas de cera

Polo xeral, as cúpulas de cera fíxanse directamente ás barras portacúpulas utilizando cera derretida. Non obstante, para facilitar a correcta separación e o posterior manexo dos mestreiros sen danar o seu contido, pode resultar máis conveniente suxeitalas mediante algún elemento interposto, como, por exemplo, uns taquiños de madeira, unhas rodela de cortiza ou uns anacos de cera estampada.

Para mantelas inmóbiles en posición ideal durante os segundos que a cera tarda en arrefriar, poden apertarse contra as barras servíndose do mesmo molde de madeira co que se confeccionan.



Xogo de complementos plásticos para o translarvado



Cúpulas de cera e de plástico

No noso caso particular, ao utilizarmos estas cúpulas, fixamos unha dobre tira de cera estampada, que derretimos levemente cunha espora eléctrica ou cun soldador de estañar, sobre os listóns portacúpulas. Con esa mesma ferramenta fundimos, a intervalos, unha capa superficial da tira estampada para ir colocando as cúpulas, que quedan inmediatamente suxeitas ao solidificar a cera.

De consideralo preciso, para consolidar o conxunto pode verse un regueiro final de cera líquida sobre a base das cúpulas colocadas.

É importante atender a que as cúpulas estean correctamente separadas entre elas. Para dispoñer de referencias de separación permanentes poden facerse nun lateral das barras portacúpulas sinais equidistantes que marquen o lugar preciso no que dispoñer as cúpulas durante as diferentes series de cría que se realicen.

Entre estes sinais, marcados con serra ou con rotulador, recomendo unha separación lixeiramente inferior a unha polgada (2-2,5 cm), de xeito que collan 10-15 cúpulas por listón.

Fabricación de cúpulas de cera

Os criadores que utilizan cúpulas de cera adoitan elaboralas eles mesmos utilizando moldes comerciais ou auto-fabricados.

O molde máis sinxelo consiste nun pequeno cilindro dalgũa madeira dura que teña nove milímetros de diámetro e unha lonxitude variable (12-15 cm), con un ou cos dous extremos ben redondeados. Convén que dispoña dalgún tipo de marca a 8-10 mm de cada punta útil, como referencia para preparar as cúpulas con esa profundidade idónea.

O mellor é que a cera para as cúpulas proceda exclusivamente de opérculos. Quecerase a baño maría para mantela a unha temperatura ideal de 65-70 °C. A menor temperatura as cúpulas saíran excesivamente grosas e deformadas. Con máis calor a cera pegarase moito á madeira e será difícil de retirar.

A calor régúlase manualmente mediante un termómetro ou automaticamente cun termóstato conectado a unha resistencia, para o que se pode destinar, por exemplo, unha vella fritadeira eléctrica.



Molde simple en madeira e múltiple en silicona



Cúpulas preparadas para usar

A fabricación das cúpulas iníciase somerxendo o molde de madeira en auga fría lixeiramente enxaboada, durante 10-15 minutos. Pasado este tempo introdúcese o extremo do molde en cera líquida ata o nivel marcado para deseguido retiralo e sacudilo moi lixeiramente, mentres se deixa que a cera endureza e forme unha película ao redor da madeira. Nese momento vólvese somerxer o molde na cera derretida, meténdoo un pouquiño menos que na vez anterior, para engrosar unicamente a parte inferior das paredes da cúpula. Retírase de novo para que arrefría e métese por terceira vez, pero agora só ata media altura, coa finalidade de fortalecer o fondo e rematar así a operación.

A cúpula feita retírase da madeira mollándoa con auga fría e tirando inmediatamente dela coa man libre, ao tempo que se efectúa un pequeno xiro. Antes de fabricar cada cúpula é importante pasar de novo o molde por auga durante un instante, para evitar a adhesión da cera.

Diluír un pouco de azucre ou mel na auga que se empregue facilita o desprendemento da cera e estimula a posterior familiarización das cúpulas.



Molde múltiple para baleirado

Alternar o uso de diferentes moldes multiplicará a produción. Tamén incorporar varios deles en batería dentro do mesmo soporte, pois ao entrar simultaneamente na cera proporcionarán moita máis cantidade de cúpulas na mesma operación.

Para fabricar cantidades máis elevadas existen modelos de moldes múltiples preparados en caucho de silicona. Permiten a confección sincronizada de numerosas cúpulas sen requirir o paso por auga fría para desmoldar. Algúns deles traballan por baleirado, tras verter no seu interior unha dose de cera derretida.

Reutilización de cúpulas plásticas

Malia que o custo das cúpulas plásticas é case irrelevante en comparación co valor das virxes obtidas, algúns criadores optamos por reutilizalas. Neste caso, o principal reto que se presenta é o de conseguir unha limpeza efectiva sen ter que manipulalas unha a unha.

Para retirarlles a xelea reseca, que gardan tras o nacemento das virxes, o máis práctico é rehidratála somerxendo as cúpulas en auga durante 2-3 días. Posteriormente xa poden lavarse nunha lavadora doméstica ou ofrecerse a calquera colonia incorporadas nun cadro técnico para que as limpen por completo. Esta xelea rehidratada con auga potable non clorada tamén pode usarse como líquido de ceba para os transvases.

Outra solución, máis cómoda pero bastante menos efectiva, consiste en abandonar as cúpulas sucias acumuladas durante a tempada no interior dunha vella colmea, na que permanecerán todo o outono. Esta colmea colócase, sen abellas e con algún resto de favo ennegrecido, nalgún lugar resgardado. O máis probable é que despois dunhas



Xelea rehidratada lista para cebar

Limpeza de accesorios

O continuo sistema de reutilización do material que se emprega na crianza de mestras propicia múltiples contactos con diferentes colonias e posibilita a aparición de focos de enfermidades infecciosas. Mais o risco de contaxio reducirase cunha profilaxe centrada no lavado e desinfección periódica do material.

Todos os utensilios de plástico ou doutros materiais que non se alteren polo lavado automático e prolongado poden lavarse nunha lavadora doméstica, cun deterxente normal acompañado de medio vaso de lixivia.

Levo bastantes anos utilizando este sistema de limpeza con moi bo resultado. Para evitar a dispersión do material polo bombo utilizo unha bolsa de rede con cremalleira, das empregadas no lavado de calzado ou prendas delicadas, que resulta enormemente práctica para esta tarefa.

Tras o lavado é recomendable colgar a bolsa chea e airear durante varios días os utensilios desinfectados antes de gardalos. Tamén é conveniente familiarizar o material antes de volver utilizalo na cría de raíñas.

As ferramentas que non poidan pasar pola lavadora desinfectaranse utilizando algún outro sistema, como aplicar calor, somerxer en solución de sosa ou lixivia ou fregar con alcohol.

As gaiolas plásticas de introdución tamén poden limparse na lavadora despois de retirarlles os restos de cera e própole mediante raspado ou cunha sesión de vapor no cerificador.



Bolsa con utensilios de cría de raíñas acabados de lavar



Translarvando con pluma

semanas de temperaturas moderadas a couza menor da cera (*Achroia grisella*) as deixe libres de restos orgánicos e preparadas para desinfectar e lavar.

CULLERIÑA DE TRANSVASE

Para transvasar é imprescindible utilizar algún utensilio que transporte a larva dende o alvéolo de obreira ata a cúpula do cadro técnico. Este instrumento denomínase *culleriña de transvase* ou simplemente *culleriña*. Tamén recibe outros nomes como *picking*, paleta de extracción, agulla de transferencia, transportador, espátula...

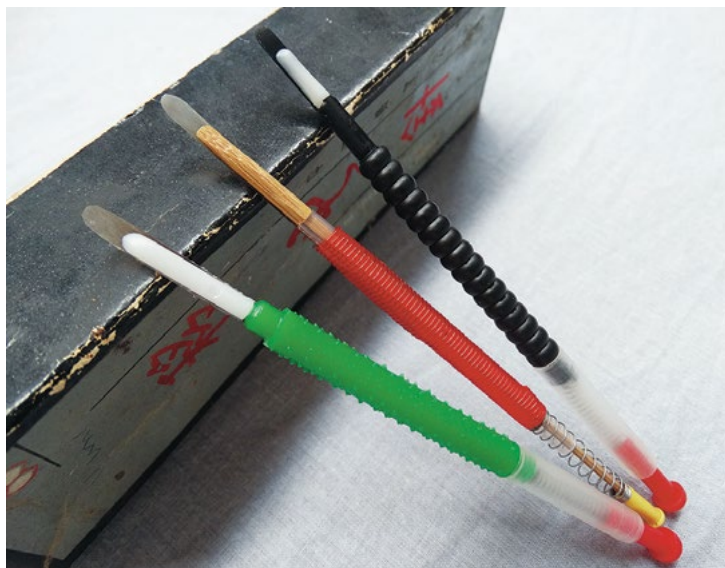
A pesar de que existen moitos modelos de culleriñas é bastante habitual que cada criador vaia experimentando con diferentes ferramentas fabricadas por el mesmo. Neste sentido é clásica a recomendación, reiterada en textos especializados, de utilizar un raio de roda de bicicleta aplanado e curvado; pero existen ademais unha multitude de alternativas artesanais igualmente válidas.

Persoalmente teño translarvado con plumas de galos e de gaivotas, labradas cunha navalla no extremo ata conseguir unha lingüeta flexible. Con agullas de gancho para tecer, delgadas e ben pulidas na punta. Con pinces 00 de pelo de marta ou esquío ben humedecidos. Con agullas hipodérmicas dobradas e desbastadas, montadas na súa correspondente xiringa desbotable. Con eléctrodos de soldadura torcidos e rebaixados por un extremo. Con pe-



Culleriñas chinesa e suíza

quenas espátulas de odontoloxía. E ata cun anaco de herba seca mastigado por un cabo, durante unha emerxencia nunha práctica de campo... Expoño isto para deixar claro que o tipo de ferramenta utilizada non ten excesiva importancia sempre que cumpra a súa función sen danar a larva.



Diferentes modelos de culleriñas chinesas

O material comercial dispoñible para o transvasamento céntrase en dous tipos de culleriñas: as metálicas e ríxidas, tipo culleriña suíza, normalmente feitas en aceiro inoxidable, e as de lingüeta flexible con émbolo, tipo culleriña chinesa, confeccionadas con pluma de ganso e bambú ou plástico.

As culleriñas chinesas son as máis estendidas entre os criadores e as de primeiro uso para os principiantes. Teñen a vantaxe de que son moi baratas e de que, ben utilizadas, son rápidas e recollen moita cantidade da xelea que rodea á larva transvasada, polo que se aforra o cebado para o transvase húmido.

En contra presentan o problema de que, polo gran tamaño da lingüeta, dificultan a visión durante a extracción da larva e de que teñen unha vida útil relativamente curta, pois a pluma vaise desgastando e perdendo flexibilidade, ademais de ser atacada por pequenos insectos (piollos, ácaros, couza...) durante o seu almacenamento. Incluso no decurso dos últimos anos se nota unha mingua na calidade da lingüeta (pluma excesivamente feble) e do botón para pulsar (moitas veces plástico en lugar de bambú). Afortunadamente, coa recente aparición de formatos profesionais de lingüeta totalmente plástica estase a recuperar a boa funcionalidade destas ferramentas.

As culleriñas suízas, ao contar con terminal metálico, son moito máis estables e duradeiras. Ademais, o seu extremo estreito permite a visión total da larva. Como aspectos negativos temos que recollen moita menos xelea que as flexibles e son algo máis complicadas de manipular sen danar a larva, sobre todo para os criadores pouco experimentados.

Como conclusión, destácase que o éxito do translarvado non está tanto no tipo de ferramenta utilizada como na destreza que o criador teña con ela. Por certo, destreza imposible de obter sen un mínimo de tempo dedicado a practicar.

OUTROS MATERIAIS

Para desenvolver o transvase de larvas, ademais do equipamento anteriormente citado, aconséllase dispoñer a maiores doutro tipo de accesorios. Son menos importantes, pero axudarán a obter mellores

resultados e proporcionarán comodidade ao criador.

- Mesa baixa. Unha mesa de traballo de pouca altura permitirá a manipulación das larvas nunha postura descansada para as costas e os brazos.
- Atril. Será de grande utilidade empregar unha base con apoio regulable ou calquera outro soporte (taco, caixa, ferramenta...) que permita variar a inclinación do cadro e o seu plano de orientación segundo a incidencia da luz.
- Lupa. O criadores con vista deficiente poden recorrer a pequenas lupas de man, lupas incorporadas ás culleriñas de transvase ou grandes lupas de brazo articulado e luz incorporada. Porén, todas estas ferramentas de aumento se fan innecesarias cando se dispón dunhas lentes correctamente graduadas.
- Fonte de luz localizada. A correcta iluminación das larvas no fondo da cela é primordial para poder manexalas sen causarles dano. Optarase sempre por fontes de luz fría, que non desequen as larvas. Algúns criadores prefiren utilizar lámpadas led frontais ou de cabeza, tipo foco de mineiro.
- Pano protector da cría. Cando se traballe en condicións ambientais que poidan resultar extremas para as larvas, especialmente con calor e seca, é moi oportuno cubrir os cadros que as conteñen (cadro técnico e cadro do pé de cría) con algún tecido que manteña temporalmente un microclima cálido e húmido. No caso de moita seca humedecerase este tecido con auga temperada. Un anaco de saba de flanela ou algunha vella toalla de algodón cumprirán perfectamente esta misión.



Axudándose cunha lupa de man ou de mesa

MODALIDADES DE TRANSVASE

TRANSVASE SECO OU HÚMIDO

A descarga de larvas nas cúpulas do cadro técnico pode realizarse en dúas modalidades: transvase seco ou transvase húmido, segundo o fondo destas cúpulas conteña ou non algún líquido introducido previamente.

Teorizando, translarvar dun xeito ou doutro non inflúe na calidade final da raíña que se obtén nin na porcentaxe de aceptación das larvas. Pero, na realidade, un transvase húmido facilita bastante o manexo do criador principiante, xa que resulta máis doado depositar a larva sen danala; en especial cando se usan culleriñas que non arrastran xelea (ríxidas).

Ademais, un asento húmido nas cúpulas axuda a que as larvas soporten unha estadía máis prolongada fóra da colonia, ao minorar o desecamento. Con todo, este tipo de transvase comporta o perigo da brusca baixada de temperatura corporal que poden sufrir as larvas.

Por outra banda, un transvase seco que recolla parte da xelea orixinal tamén funcionará perfectamente. Escoller unha ou outra opción dependerá de cada criador.

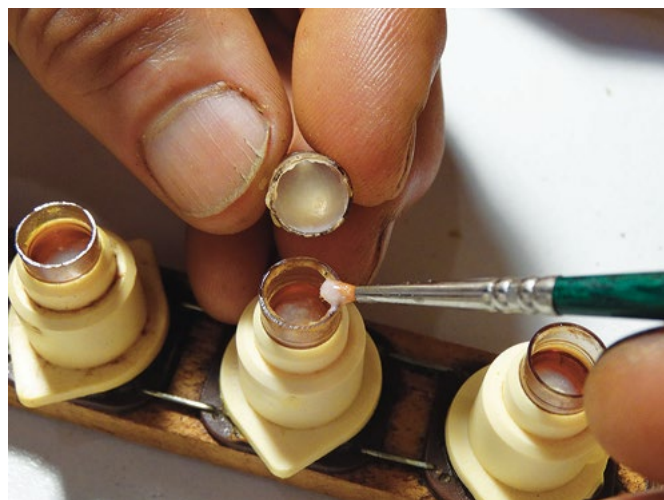
Ceba das cúpulas

Cebar as cúpulas do cadro técnico consiste en depositar no seu fondo unha base húmida antes de proceder ao transvase. Como líquido de ceba poden utilizarse distintos preparados (auga, xelea, mel, xarope, penso líquido...), que se dilúen en auga cando son espesos.

A ceba máis usual prepárase mesturando a partes iguais xelea real e auga libre de cloro. Pero tamén pode utilizarse auga soa.

O líquido deposítase no fondo das cúpulas con calquera utensilio que permita facelo en pequena cantidade: unha xiringa sen agulla, unha pipeta estreita, un pincel moi fino, a propia culleriña de translarvar...

Un factor fundamental para que o líquido non actúe en contra e cumpra correctamente a súa función é a temperatura no momento de uso. De non ter este aspecto en consideración propiciaríanse baixas de aceptación sempre evitables.



Ceba das cúpulas con auga e con xelea

A temperatura idónea do niño de cría establécese arredor dos 34-35 °C, mentres que a dos líquidos de ceba, cando se gardan en frigorífico, baixa dos 7-8 °C. Utilizar estes produtos sen unha climatización previa supón un brutal choque térmico para a larva, do que raramente se recupera.

Cando se usa xelea refrixerada pódese engadir auga morna para ir temperando a mestura final, aínda que resulta máis recomendable quecer directamente o líquido de ceba xa preparado ata acadar unha temperatura próxima á da colonia, entre 25 e 34 °C. Para facelo dun xeito cómodo e eficaz chega con gardalo nun pequeno frasco que se introduce minutos antes nun peto interior da indumentaria do propio criador. A calor corporal emitida polo abelleiro abundará para quecelo e evitará o uso do microondas ou outros aparellos que poden elevar a temperatura en exceso.

Xelea para a ceba

No caso de cebar con xelea debe planearse a obtención preliminar para evitar inoportunos problemas de dispoñibilidade. Recoméndase contar por anticipado coa cantidade necesaria para cada novo transvase. Unha xelea fresca, ben pechada en frigorífico, permanecerá un mínimo dun ano en boas condicións.

É posible reunir pequenas partidas capaces de atender a cantidade necesaria para cada ceba simplemente con aproveitar as oportunidades que van xurdindo durante o manexo reprodutivo. Por exemplo,

Cantidade e calidade da xelea de ceba

Existe entre os criadores certa discusión sobre a cantidade e a calidade da xelea que se pon á disposición das larvas durante e despois do transvase húmido. Opínase sobre o fundamental de non suspender a subministración continua e da perda de propiedades que comporta diluíla.

Humildemente penso que este é un asunto que non debe de preocuparnos en exceso. Considero que a principal misión do líquido de ceba non é alimentar a larva, senón proporcionarlle un leite momentáneo que a reciba suavemente e que evite que se afogue nel por efecto da tensión superficial.

Que a composición da xelea subministrada non coincida exactamente coa que corresponde á idade cronolóxica da larva ou que o líquido de ceba dilúa excesivamente a súa concentración son aspectos secundarios.

Se as cousas se fan ben, a larva unicamente terá falta da xelea apropiada durante un período tan extremadamente curto que carece de transcendencia, pois o primeiro que fan as nutrices ao recibir o cadro técnico na iniciadora é limpar o medio acuoso alleo e substituílo por xelea acabada de producir.

Para facilitar este comportamento instintivo de limpeza convén que o criador cebe coa mínima cantidade necesaria. Unha minúscula gota de líquido, equivalente a 3-4 veces o tamaño da larva, é suficiente. Como orientación, o líquido que colle nunha única cúpula chega para cebar unhas vinte e cinco.



Para a ceba pódese obter xelea despois de abortar mesteiros iniciados nunha serie anterior

tendo a precaución de levar na caixa da ferramenta apícola un pequeno envase hermético acompañado dunha espatuliña de xelea, será doado recollela dos mesteiros pendentes de opercular que se atopen nas colonias con febre de enxamía ou en calquera outra realeira non desexada que se decida destruír.

No caso de criar series continuadas de raíñas, un modo doado de obtela consiste en ir abortando algún dos mesteiros iniciados na serie precedente. Procédese extraendo a larva e retirando do cadro técnico as cúpulas cheas de xelea que interesen.

Tamén serve reutilizar a xelea seca que queda sen consumir nos mesteiros, tras o nacemento das virxes. Será perfectamente válida despois de rehidratada durante un par de días, somerxida en auga dentro do frigorífico.

Pero se a xelea se necesita no mesmo inicio da tempada a mellor saída consiste en orfanar algunha colonia vigorosa para que constrúa mesteiros de salvamento e poder conseguila neles. Tamén pode probarse a iniciar unha cría de raíñas en varias colonias, cebando as cúpulas unicamente con auga. Tres días despois do transvase interrómpeuse o proceso para coller unicamente a xelea e desprezar as larvas. Esta práctica, ademais de producir a xelea real necesaria, servirá para testar cales das criadoras que reciben o primeiro translarvado da tempada son

as mellores iniciadoras, comparando a cantidade de mesteiros iniciados en cada unha delas.

Comprar directamente xelea comercial para a ceba das cúpulas está contraindicado pola posible presenza de patóxenos que poidan espallar algunha doenza.

DOBRE TRANSVASE

O dobre transvase é unha variedade do translarvado común, cada vez menos utilizada. Consiste en realizar un segundo transvase nas cúpulas que xa aceptaron outro feito anteriormente. Vólvese transvasar cambiando as primeiras larvas enxertadas por outras diferentes.

Vinte e catro horas despois dun transvase normal retíranse as larvas xa aceptadas. Sobre a abundante xelea que queda libre transvásase de novo unha segunda e definitiva serie de larvas seleccionadas, que constituirán a auténtica cría de raíñas.

A finalidade desta práctica é acumular unha gran cantidade de alimento na cela real que recibe a larva finalista, ao dar por seguro que haberá unha dobre ración de xelea que incrementará o valor biolóxico da futura raíña. Non obstante, segundo diferentes estudos realizados para comprobar se o resultado obtido compensa a maior carga de traballo do procedemento, non se obteñen vantaxes claramente demostrables.

En definitiva, o dobre transvase foi unha técnica bastante sobrevalorada. Aplícouse hai décadas intentando mello-



Dobre transvase. Unha nova larva ocupa o lugar da anterior



Adestrando no transvase

rar infrutuosamente a calidade das raíñas, pero actualmente está en desuso.

DESCRIPCIÓN DO PROCESO

PROLEGÓMENOS

Antes de sentarse a transvasar cómpre preparar convenientemente tanto o local que se vai utilizar como todo o material que compón o equipo de crianza. Sen esquecer ademais a necesaria familiarización mínima de sete días para os elementos alleos que haxa que introducir nas criadoras. Tamén hai que preparar a iniciadora que atenderá o cadro técnico coas larvas transvasadas e comprobar a presenza de suficiente cría neutra nos pés de cría escollidos.

Cumpridos estes requisitos, elíxese un favo de larvas seleccionadas e libérase das abellas que o cobren, cepillándoo suavemente. Evitarase sacudilo con brusquidade para non descolocar a cría. Logo lévase este cadro ata

o local de transvase onde, sen moita demora, se cargan os listóns portacúpulas coas larvas axudándose dunha culleriña. No caso de vento intenso ou altas temperaturas durante o traslado, aconséllase cubrir o panal cun pano temperado algo humedecido.

Ao rematar o transvase, o cadro das larvas pode devolverse á colonia nai da que se retirou ou colocarse na iniciadora, a un costado do cadro técnico, para atraer as obreiras nutrices.

ANDANDO APRÉNDESE A ANDAR

Lamentablemente son lexión os abelleiros que se asoman á técnica do translarvado e que a rexeitan despois dunha ollada superficial, sen insistir suficientemente nela ou acaso tras facer un primeiro e único intento case sempre frustrante.

Non obstante, debe comprenderse que o dominio de calquera técnica manual require de tempo de práctica e de paciente adestramento. Entendemos que un malabarista

ou un gaiteiro, por poñer dous exemplos, non farán gala da súa arte así polas boas, senón que o lograrán despois de días practicando entre mazas ou punteiros.

Porén, cando calquera abelleiro se enfrenta a un prometedor cadro de cría, armado cunha simple culleriña de transvase, só ante o perigo, a cousa semella diferente. Parece que damos por feito que un bo criador nace aprendido e que vai saír vitorioso deste lance iniciático porque si.

É certo que o transvase de larvas non resulta sinxelo para todas as persoas. Pero tampouco é algo imposible sempre que se dedique un mínimo tempo a practicalo. Un vaso coa bebida favorita, unha música relaxante de fondo, un cadro de cría que non importe estragar, moita paciencia e un chisco de bo humor son magníficos ingredientes para comezar a dominar esta técnica nun par de tardes de primavera.

Paciencia e práctica son a clave. Cómpre reparar en que mesmo os criadores máis expertos poden atoparse un tanto vacilantes ao inicio de cada tempada, ata que máis adiante retoman un ritmo constante no transvase.

Bo pulso e boa vista son imprescindibles. O pulso ten que educalo necesariamente o criador, pero no asunto da vista pode axudar bastante a tecnoloxía. O uso de lupas, ou mellor lentes graduadas, facilita moitísimo o traballo e faculta perfectamente a calquera persoa que presente deficiencias neste eido.



Colmea de observación para seguir o desenvolvemento da cría

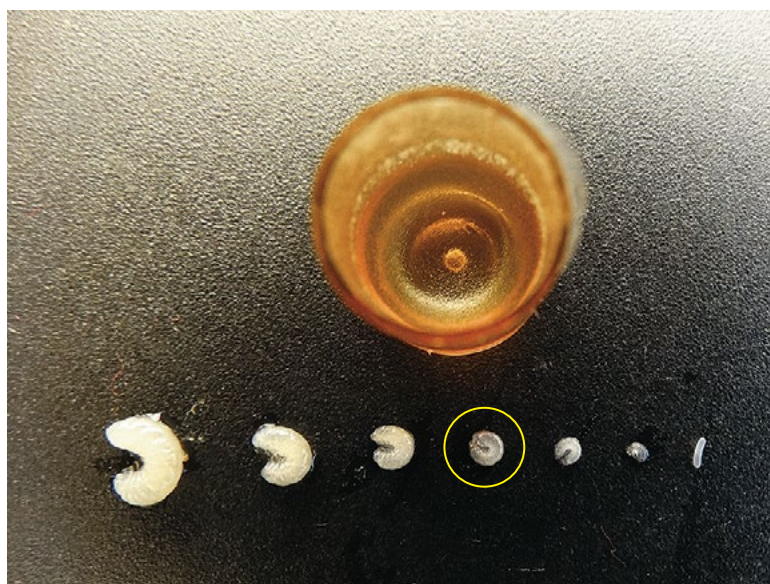
Pero, con todo, non é necesario angustiarse inutilmente. O transvase non ten por que ser unha materia obrigatoria no currículo do criador. Como xa se describiu anteriormente, existe unha extensa variedade doutros sistemas aos que recorrer para obter as virxes que se necesiten.

QUE LARVA ESCOLLER?

As larvas máis apropiadas para o transvase (larvas neutras) son as que teñen entre seis e vinte e catro horas de vida. Pero ata que non se adquira mestría, recomendo elixir as de vinte e catro horas como estándar de primeira elección. Con esta opción gáñase bastante e pérdese moi pouco, xa que resultan bastante máis manexables, permiten homoxeneizar o calendario de cría e non ocasionan ningua apreciable na calidade biolóxica das virxes producidas [ver capítulo 1.2].

A larva que se extrae dos alvéolos de obreira preséntase sempre co dorso curvado, pregada sobre si mesma en forma de letra «c» e deitada sobre dun leito de xelea. Ao ter unha membrana semitransparente e encontrarse mimeticamente mesturada coa xelea, será difícil de distinguir para a maioría dos criadores de mediana idade. A incipiente presbicia propia desta etapa vital faralles discernir mellor a xelea que a larva, pero unhas lentes ben graduadas salvarán a situación.

As larvas máis apropiadas están xustamente entre as máis pequenas capaces de identificar. Como referencia elixíranse as que teñan unha lonxitude equivalente a 1-1,5 veces a do ovo. As larvas xa vellas, de tres días de idade, recoñécense doadamente porque ao curvárselles



*Desenvolvemento da cría durante as primeiras 36 horas (ovo e larvas neutras).
Destácase o tamaño límite para o transvase (maior de 24 horas)*

o corpo comezan a tocarse os seus extremos. Pasan de formar un «c» a formar case un «o», enroscándose por completo e xirando en redondo dentro do alvéolo. As larvas escollidas deben estar sempre en forma de «c» aberto.

Para os criadores neófitos existen á venda diferentes modelos de medidores comparadores de larvas, que axudan a definir se as elixidas son ou non adecuadas. Porén, o máis recomendable é ir educando a vista para distinguir con precisión as larvas máis aptas.

Por desgraza, o tamaño é o único indicativo visual do que se dispón para saber a idade. Coñecela con exactitude científica é unha tarefa laboriosa que obriga a un seguimento cronolóxico do desenvolvemento da cría. As colmeas de observación acristaladas resultan útiles nisto. Os abelleiros que contén co ánimo necesario para abordar este estudo terán que facer o seguimento, cada determinado número de horas, dun panal concreto dende o momento en que a mestra ovoposite nel ata que as larvas cumpran a idade que se investigue. Cantas menos horas transcorran entre controis, maior será a precisión na determinación.

Así e todo, a miña recomendación para os transvasadores que comezan é que non se obsesionen demasiado co tamaño da larva. Nun principio o obxectivo debe ser translarvar sen mancar. Despois de adquirir un mínimo

de destreza coa culleriña xa virá o tempo de diminuír as dimensións das larvas que se dean transportado con seguridade.

Para asegurar a presenza de larvas neutras o día do transvase, convén introducir 4-5 días antes algún cadro estirado nos pés de cría. Situarase preferentemente na sección central do niño, escollendo cera de varias niñadas para que as larvas sexan máis doadas de ver e de manexar.

RECOLLER E SOLTAR

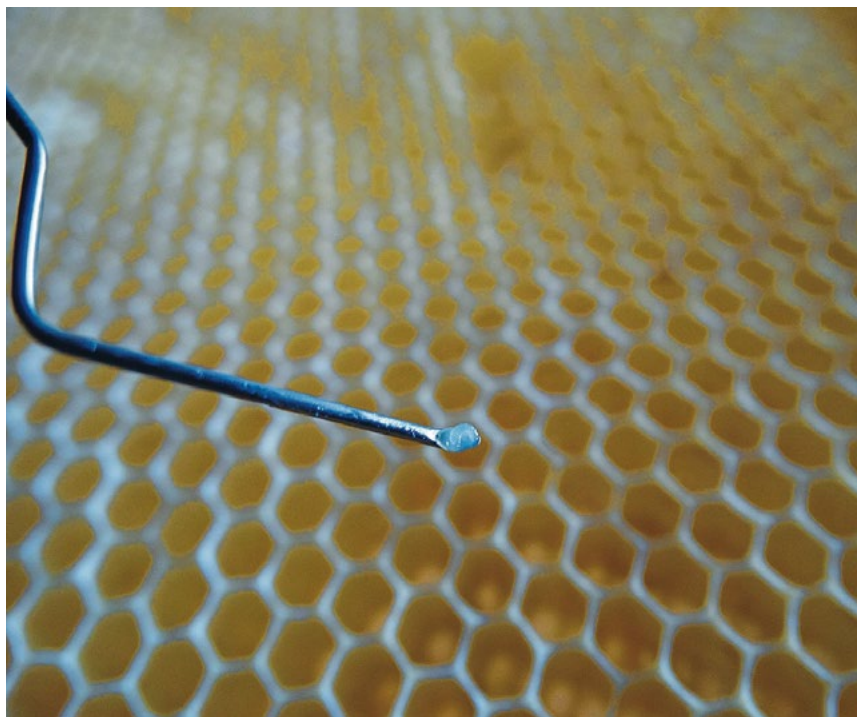
A larva extráese da cela tomándoa preferentemente polo dorso coa culleriña. O mellor punto para o contacto inicial é a parte máis convexa do corpo curvado. Sempre que a ferramenta de transvase o permita debe cargarse tamén, na mesma operación, unha boa porción da xelea presente.

Nesta operación, o movemento da man do criador imitará o que se realiza ao encher unha culler no momento de aproveitar o derradeiro caldo dunha cunca. A culleriña arrastrarase suavemente pero con decisión polo fondo do alvéolo, de exterior a interior, collendo a larva por abaixo.

Despois, para depositar a larva no cadro técnico, o xesto que se realiza é o inverso. Comézase a acomodar polo centro da cúpula e remátase na beira, empurrando moi suavemente cara ao fondo.

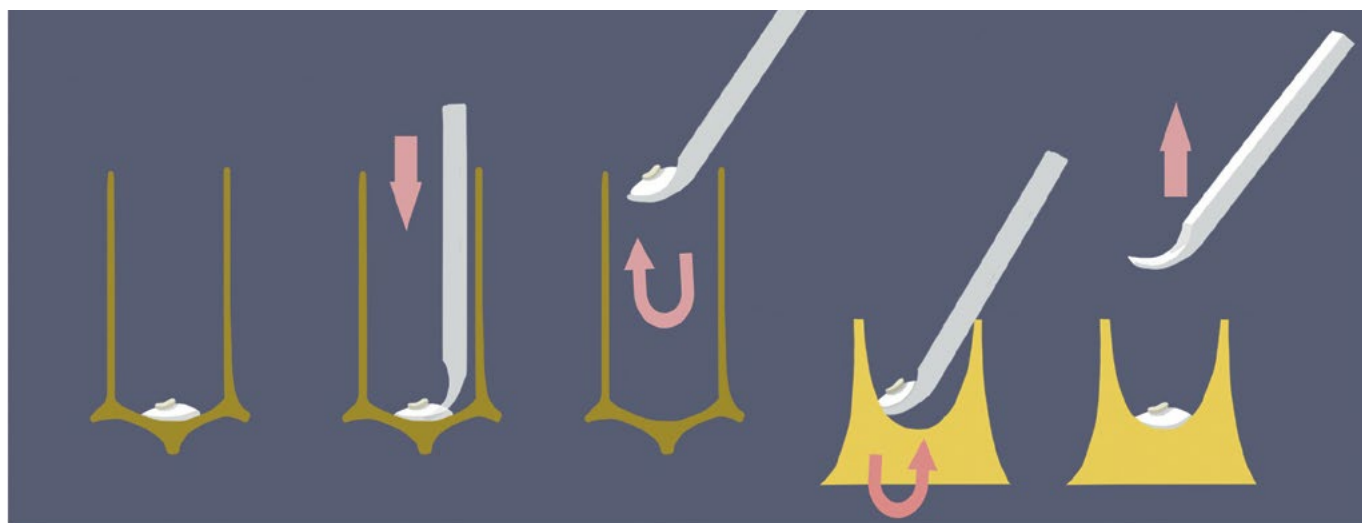
Algúns criadores en lugar de balancear a culleriña prefiren rotala uns noventa graos e manter unha traxectoria vertical durante todo o proceso. Fan un xiro dextroxiro (a favor da agulla do reloxo) para recoller a larva e un levoxiro para soltala. Isto funciona especialmente ben cando se transvasa utilizando pinces.

No caso de facer transvase húmido debe intentarse que a larva se solte automaticamente, absorbida polo líquido de ceba, deixándoa depositada na mesma postura que tiña no alvéolo orixinal. Evitarase darlle voltas, pois os espiráculos polos que respira poden quedar excesivamente somerxidos no líquido e producirse afogamento.

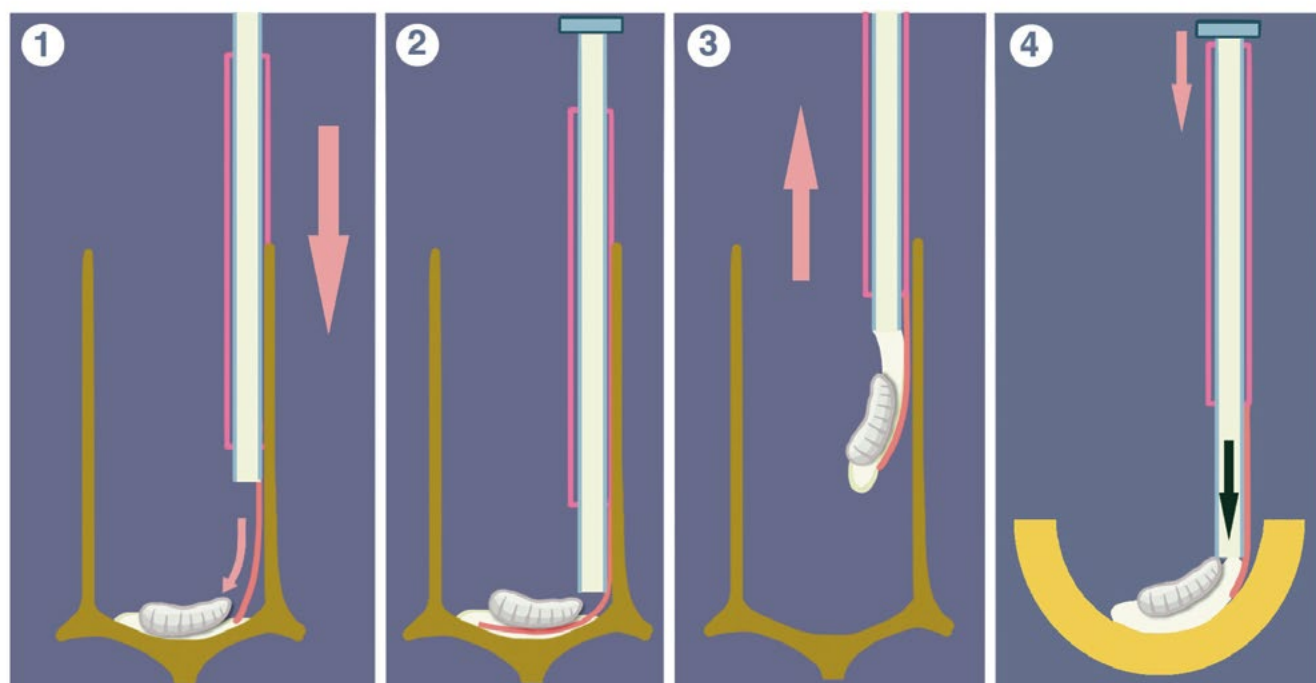


É preferible coller a larva polo dorso

Manobras para recoller e soltar a larva transvasada



Con culleriña rixida



Con culleriña flexible

Ata adquirir a suficiente experiencia, e para impedir tremores ou movementos inseguros que esmaguen a larva, recomendo introducir e retirar a culleriña minimamente apoiada no tabique interior da cela, ao tempo que esvara por ela. Logo, cando se dispoña de máis soltura, será o momento de manobrar sen apoio, seguindo unha traxectoria paralela ás paredes do alvéolo.

Cando o primeiro intento de coller a larva fracase e se sospeite que a culleriña puido danala, aconsello non fa-

cer máis intentos con esa mesma larva, pois é probable que quede ferida e sexa rexeitada polas nutrices da iniciadora.

ENCHENDO OS LISTÓNS PORTACÚPULAS

Cando se faga transvase húmido a ceiba das cúpulas debe de facerse xusto antes de translarvar. Esta operación require certa dilixencia, dado que o panal coas larvas per-



Sinalando o punto de transvase na barra portacúpus

manecerá desatendido sobre o atril mentres se reparte o líquido.

Con tempo moi seco e caloroso evitarase transvasar máis de 4-6 listóns cada vez, para reducir o tempo de desecamento da cría nas cúpus.

Tras a ceba, as larvas transvásanse unha a unha sen demora. Para evitar posibles descubertos por algún despiste convén ir indicando o punto do listón no que toca translarvar cada vez. Para facelo colócase o índice da man contraria á que colle a culleriña sobre cada unha das cúpus completadas. É o sistema máis cómodo para sinalar as celas cheas e saber as que faltan de encher. O máis común é que a man do criador avance polo listón da esquerda á dereita, se é destro, e no sentido contrario para as persoas zurdas.

Completado o transvase, incorpóranse os listóns ao cadro técnico (no caso de que sexan móbiles) e compróbase que todas as cúpus estean cheas e orientadas á parte in-

ferior do bastidor, que pasa á iniciadora preparada para recibilo. Alí sitúase entre un panal de cría aberta e outro de pole, para formar a típica tríade de cadros que garantir á óptima produción de xelea para os mestreiros [ver capítulo 11.3].

En caso de temperaturas extremas recoméndase envolver o cadro técnico cun pano durante o transporte ata a iniciadora.

Cubrir faltas

O día posterior ao transvase ($D + 1$) pode comprobarse se a aceptación das larvas ofrecidas á iniciadora [ver capítulo 10.3] resultou escasa e, de ser así, decidir se efectuar un novo transvase que complete as faltas.

O repaso de rectificación comeza reagrupando todos os mestreiros aceptados nun sector do cadro técnico. As cúpus que fallaron retíranse para deixar baleiras as bases

portacúpulas. O cadro déixase na iniciadora para asegurar a continua atención das larvas xa admitidas.

O transvase de emenda faise en novas barras portacúpulas, dende onde se trasladan as cúpulas recargadas ata o cadro técnico que falta por completar e que permanece na iniciadora.

Esta operación de corrección obriga a modificar o calendario de cría, no cal se anotarán as realeiras (marcadas para distinguilas), que atrasarán un día no cumprimento dos prazos.

TEMPO DISPOÑIBLE

É común considerar as larvas novas especialmente vulnerables cando están fóra da colonia, principalmente expostas ao frío, e intentar reducir eses tempos ao mínimo. Con ser unha práctica correcta, cómpre saber que a cría é moito máis resistente ás baixas temperaturas do que se pensa, especialmente os exemplares máis novos.

Téñense constatado medias de supervivencia do 60-100 % para larvas que permanecen ata vinte e catro horas nun local a 15-20 °C, en cadros desprovistos de abellas. Persoalmente teño efectuado cría de raíñas con larvas que pasaron máis de catro horas a esa temperatura, fóra do ámbito da colonia, sen notar ningún tipo de mingua na súa calidade ou rendemento final.

Con todo, aclaro que o motivo de expoñer estas experiencias non é facer apoloxía da desidia apícola, senón transmitir ao criador que non se debe dar preferencia ao traballo con présa sobre o traballo con método e serenidade; nin pensar que a rapidez é o máis adecuado para conseguir boas abellas raíñas.

Non se trata de bater récords de velocidade. Pretender executar todas as operacións conexas co transvase (abrir colmeas, retirar cadros, trans-

larvar, devolver cadros e pechar colmeas) en menos de quince minutos, como aconsellan algúns expertos, supón moitas veces un estrés para o abelleiro que non se compensa co suposto incremento no resultado obtido. Sempre resultará máis rendible atender o traballo ben feito que o cronómetro.

Pero tampouco cómpre demorarse en accións que non sexan indispensables. A modo de orientación recomendo un tempo de 25-30 minutos, con humidade normal (60-70 %), como límite máximo para que as larvas permanezan fóra da atención directa das obreiras.

A auténtica inimiga da supervivencia das larvas é a seca. Nun ambiente excesivamente falto de humidade (< 30 %) a xelea real que acompaña a larva desecase nuns cinco minutos. Un truco para evitalo consiste en envolver os cadros cun pano húmido, e crear así un microclima protector ata que os mestreiros comecen a recibir nova xelea dentro da criadora.

Do mesmo xeito, é necesario preservar as larvas da incidencia directa dos raios solares, que as matarían coas radiacións ultravioletas, ou de ventos fortes e cálidos, que tamén as desecarían en poucos minutos. Tampouco colaboran na aceptación das larvas transvasadas as xornadas moi chuviosas.



Con tempo seco convén protexer as larvas transvasadas cun pano húmido



Equipo básico para un transvase de rescate no campo

TRANSVASE DE CAMPO

Para os criadores que dominan a técnica do transvase de larvas resultará interesante incluír na caixa das ferramentas apícolas un pequeno equipo para o translarvado de campo. Consistirá nunha culleriña de transvase, media dúcia de cúpulas limpas e outros tantos portacúpulas plásticos.

A misión deste material é dotar de mestreiros de rescate as colonias necesitadas deles. Pode suceder, por exemplo, que se necesite unicamente unha ou dúas raíñas para unha urxencia e non se dispoña delas nese momento. Unha solución posible consiste en facer a pé de colmea un transvase nalgúnhas cúpulas inseridas en portacúpulas que logo se cravan no centro dun cadro do niño, coa intención de que a colonia orfa as inicie e as críe para dotarse de mestra.

Pola descontrolada situación interna das colonias nas que se detecta a necesidade, este transvase de urxencia non sempre funcionará; pero algunhas veces, a cambio de moi pouco traballo, brindará a oportunidade de facilitar unha virxe a un enxame natural que acaba de perdela, a un núcleo terminado de facer, a unha colonia que ameaza converterse en abazcareira...

É unha técnica que incluso pode levarse a cabo sen usar cúpulas, utilizando as propias celas reais baleiras construídas polas obreiras na colonia receptora. Por outra parte, ofrece a posibilidade de introducir xenotipos alleos en colonias que se consideren deficientes, simplemente con translarvar cría que proceda doutras cepas de interese.

ANOTAR

Para rematar con brillantez o proceso de transvase de larvas é conveniente deixar anotados algúns datos básicos que axudarán no manexo e no estudo de resultados, sobre todo cando se traballa con diferentes criadoras e pés de cría.

Principalmente tomarase nota da liña familiar da nai das larvas, do día e a hora do transvase, da iniciadora utilizada, da data recomendable para engaiolar os mestreiros, da data prevista de nacemento e, por suposto, do éxito acadado expresado en porcentaxe de obtención [ver capítulo 10.3].

Estes e outros datos que o criador estime pertinentes servirán para mellorar a organización do traballo e para atopar explicacións a posibles diferenzas que vaian xurdindo nos resultados.

The background of the page is a black and white photograph of two large, vertical cylindrical structures, possibly parts of a wind turbine or industrial machinery. They have horizontal slats or louvers. The sky is cloudy. A dark purple horizontal band is overlaid on the lower half of the image, containing the chapter title.

CAPÍTULO 14

INTRODUCCIÓN DE RAÍÑAS

14.1.- INTRODUCCIÓN. VARIANTES

Nos capítulos precedentes analizáronse os procesos da reprodución controlada necesarios para conseguir mestras de calidade. Cómpre agora detallar os pasos para introducilas con suficiente garantía en colonias receptoras, xa que unha cousa é criar raíñas e outra cousa diferente manexalas correctamente unha vez obtidas.

Resulta moi frustrante traballar para conseguir boas raíñas e logo perder boa parte delas nas introducións. Ser quen de manexar as circunstancias que favorecen as aceptacións é o colofón da longa lista de actividades que todo criador debe dominar.

A introdución de raíñas presenta diferentes variantes atendendo á etapa de evolución biolóxica na que se interveña e ao tipo de colonia que as reciba. Pode traballarse con raíñas sen fecundar (virxes ou mestreiros) ou con raíñas fecundadas, para introducilas en colonias de produción ou en núcleos de fecundación.

O máis usual é usar raíñas fecundadas en colonias de produción ou en núcleos que se conducen para evolucionar a colonias de produción, pois introducir mestras fértiles reactiva inmediatamente a fábrica de abellas que estaba suspendida.

As virxes ou os mestreiros destínanse normalmente a núcleos de fecundación, por ser colonias pequenas carentes dun fin produtivo inmediato e nas que resultan menos gravosos os posibles fallos de apareamento.

Introdución de raíñas: mestras, virxes e mestreiros

En moitas operacións do manexo apícola, tanto as mestras fecundadas (abellas nais) como as virxes ou os mestreiros teñen unha similar consideración a nivel práctico.



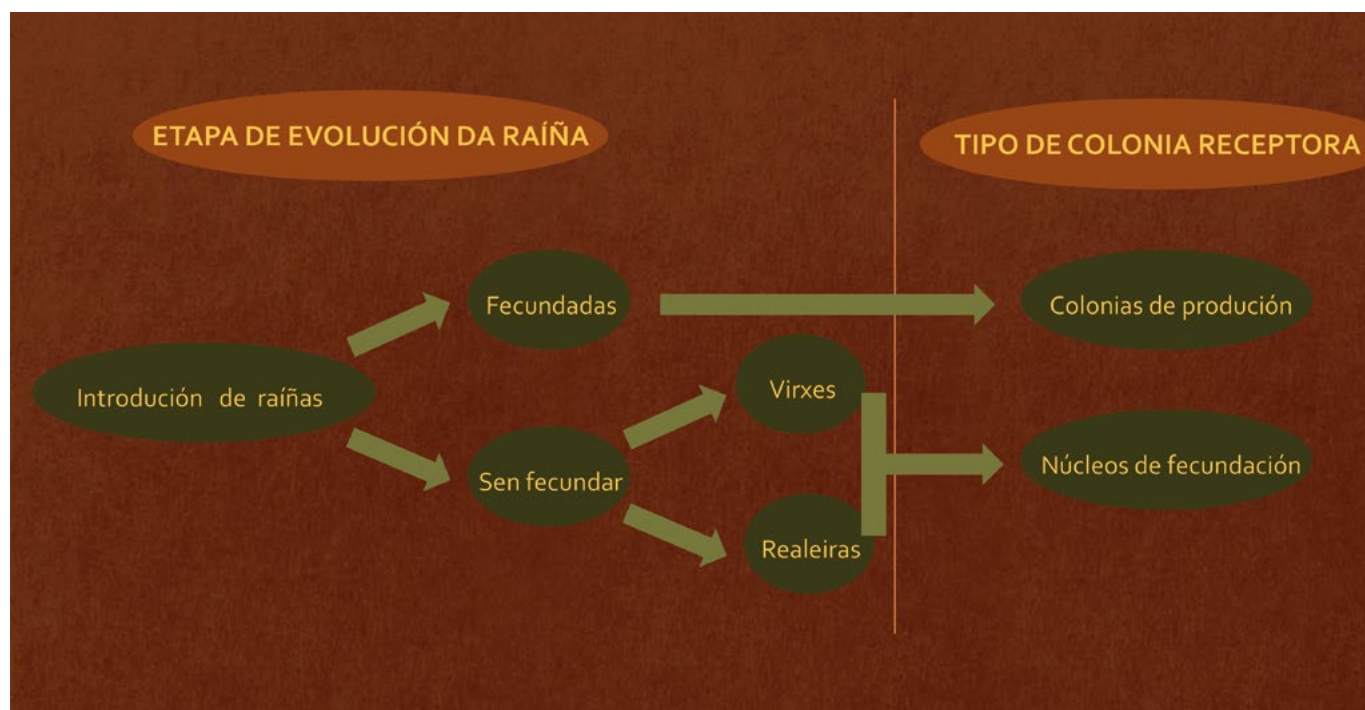
É importante preparar introducións exitosas

Introducir para substituír

A substitución, renovación ou recambio (*supersedeure* en inglés) dunha nai ten como misión dotar de nova mestra unha colonia que non considera capacitada á que ten ou que se atopa puntualmente sen ela.

Mentres que calquera substitución presupón a existencia dunha colonia e dunha nai anterior, a introdución pode facerse sen mestra precedente, en colonias creadas de súpeto con abellas de diferentes familias (núcleo). Ademais, a introdución comporta sempre a intervención directa do abelleiro; cousa que non sucede cando a propia colonia se prové de mestra durante unha renovación.

A pesar destas claras diferenzas debe considerarse que calquera grupo de abellas en disposición de recibir unha raíña (colonia en funcionamento ou núcleo) está en proceso de esquecer a presenza dunha nai anterior, polo que se supón que o concepto de substitución, renovación ou recambio está, en certo modo, latente e incluído no de introdución.



Variantes na introdución de raíñas

O mesmo sucede na introdución. Cando unha colonia recibe unha nai madura, unha virxe ou un mestreiro está recibindo en esencia o mesmo, unha raíña. Independentemente das circunstancias vitais que a acompañen, enténdese como un mesmo individuo que se presenta en

diferentes etapas evolutivas. Consecuentemente, cando neste capítulo se fai referencia a introducir raíñas enténdense por tales, salvo indicación expresa, tanto as fértiles como as virxes ou os mestreiros.

14.2.- CIRCUNSTANCIAS FAVORECEDORAS

Conseguir que os recambios de mestras resulten satisfactorios é un dos maiores retos profesionais do criador. A fórmula máxica para acadalo non está na aplicación mecánica dun método en concreto, senón en establecer toda unha cadea de circunstancias favorables. Situacións que illadamente poden parecer triviais, pero que ao conxuntarse crean as sinerxías que realmente determinarán a vitoria ou o fracaso da introdución.

Síntoo polos amantes de seguir, con precisión milimétrica, receitas infalibles na esperanza de obter o triunfo. Neste ámbito as cousas non van por aí. É certo que existen técnicas fiables, como logo se detallarán, pero o autenticamente fundamental é a preparación previa do terreo de operacións. Sen iso, o bo resultado de calquera método dependerá única e exclusivamente do azar.

Tamén cómpre considerar que a finalidade última dunha substitución é lograr que a aceptación da nai na nova colonia sexa perdurable no tempo. Non serve de moito

aplicar métodos milagrosos que, forzando o comportamento natural das abellas, consigan aceptacións en primeira instancia que logo evolucionan a frustrantes rexeitamentos. Non é máis que pan para hoxe e fame para mañá.

Deseguido analízanse os principais condicionantes que o apicultor debe optimizar para acadar boas introducións tendo en conta as dúas principais variables que entran en xogo: raíña introducida e colonia receptora.

CONDICIÓN DA COLONIA E DA SÚA CONTORNA

ORFANDADE

Unha colonia, unha mestra. Todos coñecemos este principio. Para que unha colonia acepte unha nova raíña é

imprescindible que saiba que falta a anterior. Debe percibir a ausencia de feromonas reais e, así mesmo, desexar instintivamente a presenza desa nova raíña. En definitiva, debe sentirse orfa.

É función do abelleiro asegurar esta orfandade eliminando a mestra que se quere renovar e evitando a presenza de virxes sucesoras. O concepto de orfandade vai máis aló da simple supresión da nai. Abrangue tamén a eliminación de posibles obreiras poñedoras, que poden converterse nas únicas protagonistas da ovoposición ao adquirir o rol de auténticas mestras.

Pola contra, como máis adiante se explicará, si pode admitirse a presenza dalgún mestreiro sen opercular no momento da introdución. Normalmente acougan á colonia durante a fase de orfandade e reafirman a necesidade de mestra por parte de todo o grupo.

Tempo de orfandade

Dado que o efecto das feromonas maternas non desaparece repentinamente tras da súa falta, senón que tarda unhas horas en disiparse por completo, o criador programará lapsos de orfandade máis ou menos prolongados segundo as circunstancias de cada colonia. Para axustar

estes tempos terase sobre todo en conta o tipo e a cantidade de obreiras existentes na colonia receptora.

En colonias pequenas (ata cinco cadros colonizados) e con maioría de abellas de interior chegan períodos de orfandade comprendidos entre dúas e vinte e catro horas. Para poboacións máis numerosas (máis de cinco cadros) e con moitas obreiras colleiteiras son precisos ata tres días sen mestra, xa que as abellas de exterior reciben con demora a información do niño.

A pauta xeral é tomar corenta e oito horas de orfandade como referencia, que é un tempo suficiente na maior parte dos casos. Este prazo enténdese adaptable, suxeito sempre a medrar ou encoller (entre un par de horas e cinco días) segundo as circunstancias da colonia e as necesidades tácticas do abelleiro.

Porén, cómpre ter en conta que a orfandade non sempre sae gratis e que é importante medir os tempos durante os que se aplica. Acostuma crear un estado de gran conmoción e desequilibrio nas abellas. Dilatala máis de 6-7 días sen presenza de cría aberta pode ser contraproducente para que se acepten novas raíñas.

Durante a orfandade a colonia está bastante máis agresiva e algunhas abellas femia comezan a desenvolver os

ovarios para evolucionar a obreiras poñedoras. Ademais, a ausencia de nai tamén fai xurdir mestreiros de salvamento, co perigo de que algúns queden ocultos á vista e control do apicultor.

Por todo isto, a recomendación de orfanar previamente para facilitar a introdución non é compartida por todos os criadores. Algúns suxiren tácticas de introdución sen aplicala, retirando simplemente a mestra que se vai substituír e inserindo outra no seu lugar nese mesmo momento, con ou incluso sen gaiola de introdución.

Polo que teño probado, este sistema de inserir nais a pelo só funciona aceptablemente



A presenza dalgún mestreiro inmaturo acouga a colonia durante a orfandade

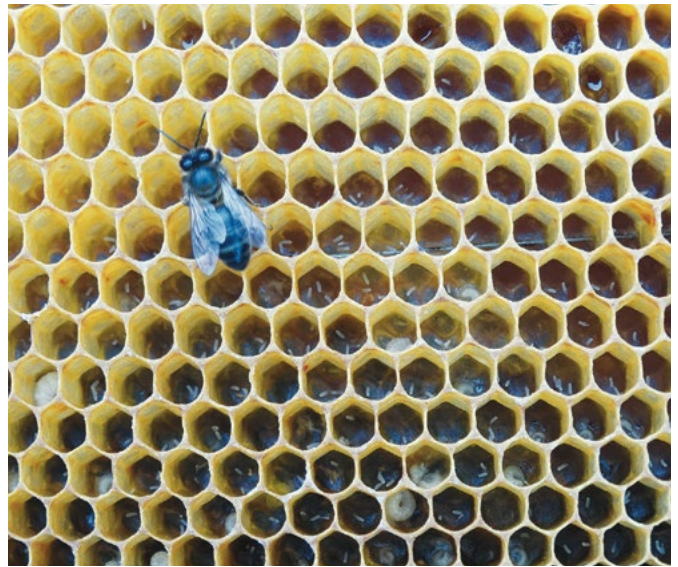
cando a colonia receptora é un núcleo ou paquete de nova creación, constituído con nutrices de distintas colonias de orixe, que mesturan as feromonas. No caso de realizalo en colonias de produción, considero que non ofrece a suficiente seguridade.

AGRESIVIDADE

Sabemos que a maior ou menor agresividade mostrada por unha colonia non apunta unicamente aos humanos ou outros animais que rolden na súa periferia, senón que tamén vai dirixida contra as abellas de colonias alleas. Por extensión, canto máis agresiva sexa unha familia de abellas, máis dificilmente aceptará unha raíña externa.

En casos extremos nin sequera as gaiolas de protección serán suficientes, xa que as obreiras máis violentas mordearán a raíña estraña a través da malla, feríndoa e mutilando as súas patas en canto sexa posible. Esta exacerbación do comportamento defensivo debe terse en conta cando se pretenda substituír nais en colonias cun alto perfil nervioso; daquela optárase por sistemas que se demostren máis seguros.

Lembremos que a nosa abella negra ibérica está considerada bastante máis agresiva que o resto das subespecies manexadas en apicultura [ver capítulo 3.4], polo que é importante non incrementar a súa belicosidade cun manexo incorrecto. Días antes da introdución, e tamén xusto despois de facela, deben evitarse inspeccións fre-



Tempos de orfandade excesivos propician a aparición de obreiras poñedoras

cuentes e prolongadas á colonia, así como calquera outra práctica non imprescindible que implique incremento na irritabilidade das abellas.

Tamén se prestará especial atención aos tempos de orfandade, xa que de prolongarse máis alá do conveniente enfurecerán notablemente toda a colonia. É doado comprobar como as colonias orfas están bastante máis agresivas que o normal, e que acrecentan a súa alteración a medida que transcorren os días. A maior lapso de orfandade, máis agresividade, e canta máis agresividade, maior rexeitamento da nova raíña.



Incorporar cadros con cría selada aumenta a porcentaxe de abellas de interior

POBOACIÓN

Abellas de interior

De todas as abellas que conforman a poboación da colonia, son os individuos máis novos os que primeiro perciben a orfandade e os que apenas mostran agresividade sexan cales sexan as circunstancias do medio. Canto maior sexa a súa proporción na colonia receptora, máis garantías de éxito terá calquera introdución.

De feito, nunha colonia normal son as abellas de interior as encargadas de atender directamente a mestra, aseándoa, alimentándoa e recollendo as súas segrega-

cións feromonais; polo que é lóxico deducir que tamén serán elas as principais protagonistas de dar a primeira acolida á nova raíña introducida e constituírse nas súas valedoras para presentala xa aceptada ao resto do grupo.

O aumento na porcentaxe de nutrices das colonias receptoras conséguese aplicando técnicas que exclúan obreiras carrexadoras. Por exemplo, en colonias de produción pódense facer cambios de voo ou incorporacións de cadros con cría selada madura, dos que se retiran as abellas adultas.

En núcleos, escóllense os momentos de máis actividade exterior para formalos. Evítanse xornadas de nubes, chuvia ou ventos fortes que reteñen na casa as obreiras máis belicosas. Poboaranse ademais con obreiras tomadas de cadros de cría aberta e asentaranse no mesmo apiario no que se crean. Deste xeito conséguese que a poboación de máis idade retorne ás colonias de orixe e quede nos núcleos unha poboación maioritariamente xuvenil.

Cantidade de poboación

Os mellores resultados na aceptación de raíñas alleas dánse en colonias con volumes de poboación relativamente modestos (≤ 5 cadros). Nestas colonias, dende o momento en que se produce a orfandade, mantense mellor a organización interna e establécese unha comunicación máis fluída entre as abellas que no caso de colonias con moita poboación, nas que a total percepción de orfandade leva máis tempo.

Isto non quere dicir que nas colonias con abundante número de individuos haxa que retirar poboación para lograr mellores introducións, cousa que tamén pode facerse, senón que nestes casos haberá que dilatar os tempos de orfandade ata o límite máis alto (mellor tres días que un). Deste xeito compénsase a demora no transvase de información e asegúrase que a falta de nai é sentida pola totalidade das abellas.

Con todo, o concepto de colonia con poboación reducida que aquí se manexa debe relativizarse e non tomarse



En colonias moi poboadas recoméndanse lapsos de orfandade altos

de forma demasiado literal. Estase a falar de colonias que ocupan pouco volume, pero que manteñen densidades axeitadas; nunca de colonias despoboadas. Dáse por suposto que o abelleiro prudente velará por que calquera das súas colonias non baixe dun nivel crítico de abellas, por debaixo do cal estaría comprometida a boa atención á cría, á raíña e incluso a propia supervivencia.

Orixes diversas

Cando se reúnen de xeito equilibrado poboacións apícolas de diferentes orixes, a mestura de feromonas que se produce desconcerta tanto as abellas que lles provoca un estado pasaxeiro de confusión e perda de reaccións. A posibilidade que se presenta ao criador de recrear e aproveitar este desconcerto facilita, ou case garante, a aceptación de raíñas estrañas.

É habitual no manexo reprodutivo beneficiarse deste desconcerto ao constituír novos núcleos ou, especialmente, ao formar paquetes. Cantas máis abellas de diferentes colonias se consigan mesturar na receptora, menor será o rexeitamento da raíña introducida.

PRESENZA DE CRÍA

Cría de obreira

A presenza ou ausencia de cría de obreira nas colonias receptoras, como factor determinante da aceptación du-

nha raíña, é un tema que mantén un certo desacordo entre criadores defensores dunha ou doutra posibilidade.

Segundo experiencias propias, ningunha das dúas circunstancias demostra ser tan determinante como para recomendala claramente, polo que considero que esta cuestión constitúe un factor máis ben secundario nas operacións de introdución. No entanto, cada opción ten vantaxes e inconvenientes que convén sopesar en conxunto.

A favor da ausencia de cría arguméntase que as obreiras, orfas e necesitadas de nai, estarán moito máis propensas a aceptar unha introdución cando carecen totalmente de posibilidades de producir mestreiros para obter unha raíña de salvamento. Fórzaselles así a escoller a única opción que se lles presenta: ou isto, ou nada.

Porén, aceptar unha raíña con estes antecedentes ten o perigo de converterse nunha admisión condicionada, feita en falso. A colonia pode chegar a admitila en primeira instancia, pero se logo non lle satisfai plenamente procederá a renova-la en canto teñan ocasión.

Ademais, o abelleiro que opte por introducir sen presenza de cría de obreira, terá que asumir toda a carga extra de manexo que supón eliminar a cría das colonias receptoras ou dos núcleos que vaia formando. Isto ou agardar a que todos os ovos e larvas evolucionen a ninfas a forza de incrementar en 4-5 días como mínimo a orfandade preparatoria e de posibilitar que xurdan obreiras poñedoras. Con respecto ás vantaxes que a cría aberta ofrece no mo-

mento da introdución, destaca a capacidade de difundir feromonas similares ás da abella mestra, que logran inhibir o desenvolvemento dos ovarios nas obreiras. Esta peculiaridade axuda a manter colonias sen poñedoras durante períodos máis prolongados, sobre todo no caso de pequenos núcleos de fecundación.

A presenza de cría de obreira tamén contribúe a paliar os baleiros poboacionais provocados pola ausencia de posta durante o período de recambio da mestra. Deste modo apenas se deixa sentir a descontinuidade de nacementos e hai máis nutrices novas atendendo a raíña novel e mais o niño.

Pero a cantidade de cría aberta tampouco debe ser excesiva para evitar que as nutrices produtoras de xelea teñan que empregala masivamente na nutrición das larvas e poidan destinar unha porción xenerosa á nova raíña.

Esta dicotomía sobre a presenza de cría créase unicamente no caso de introducións en núcleos feitos sobre panais ou en colonias en funcionamento, sen que afecte os paquetes (núcleos espidos sen cría) que, ao estar compostos dun cóctel de obreiras de diferentes colonias, sempre van admitir doadamente calquera raíña inserida.

Mestreiros

A medida que o tempo de orfandade anterior á introdución se prolongue por riba de 3-4 días é inevitable a aparición de mestreiros de salvamento nas colonias receptoras.

A conveniencia de destruílos ou respetalos para favorecer a boa acollida das raíñas que se van introducir é unha dúbida amosada por moitos abelleiros. Algúns temen que destas realeiras espontáneas xurda unha raíña que se adiante á que se introduce ou que chegue a combater con ela se nacen á par. Porén, este temor non está xustificado, xa que as raíñas introducidas sempre dispoñen de vantaxe cronolóxica para aparecer na colonia antes de que o fagan as xurdidas dos mestreiros autoconstruídos tras a orfandade.

Manexando ben os tempos é practicamente imposible que o nacemento du-



A cría aberta atrasa a aparición de obreiras poñedoras

nha raíña de salvamento se adiante á liberación da raíña introducida (sexa fecundada, virxe ou mestreiro), excepto que a colmea receptora estea inadvertidamente orfa no momento da introdución e conte con mestreiros propios, selados e ocultos aos ollos do abelleiro.

O que si cómpre considerar son outro tipo de efectos que as realeiras poden causar na introdución, como que as obreiras orfas manifesten máis apego aos seus propios mestreiros, sobre todo se están maduros (selados), do que á raíña que se lles ofrece, malia ser fecundada.

A solución máis obvia, destruír todos os mestreiros espontáneos, pode non ser a máis recomendable, posto que en moitas ocasións provocará unha alteración xeneralizada na colonia e creará xustamente o ambiente contrario ao desexable para unha boa aceptación.

A conclusión práctica sobre a presenza de mestreiros durante a introdución é que unicamente se retiren os máis avanzados, e que se deixen intactos os inmaturos por non resultar determinantes na aceptación. Estes serán posteriormente eliminados polas obreiras ou pola nova raíña, se a introdución triunfa. E se fracasa, servirán para proporcionar calma e unidade á colonia ao atrasar a aparición de obreiras poñedoras. Ademais, darán tempo a que o apicultor interveña.

Como excepción, cando se trate de introducir raíñas en colonias con febre de enxamía desatada, si que cómpre abortar todos os mestreiros presentes, tanto operculados como abertos. A coexistencia de varias raíñas supón un perigo real de saída de xabardos [ver capítulo 7.2].

MANEXO

Frecuencia das inspeccións

As visitas do abelleiro alteran o equilibrio e a harmonía interna das colonias e producen excitación e irritación entre a poboación. Esta inxerencia resulta especialmen-



A destrución masiva de mestreiros pode provocar un indesexable sobresalto na colonia

te decisiva nas colonias destinatarias das introducións xa que pode desencadear un extra de agresividade que empurre as obreiras a atacar as raíñas recentemente aceptadas.

Farano especialmente contra as virxes ou mestras fecundadas hai pouco tempo. A decisión máis extrema que poden adoptar consiste en aplicar a típica estratexia de envolvera para aguilloala ou asfixiala ata a morte (embolamento).

Embolamento

En apicultura chamamos *embolar* ao comportamento agresivo das obreiras que se organizan en grupo para atacar algún inimigo externo ou abellas rexeitadas. Consiste en formar, cos seus propios corpos, unha bóla compacta ao redor do adversario. Deste xeito inténtase matalo por asfixia, aguilloado ou polo aumento da temperatura no interior da esfera creada.

En ocasións, as obreiras mostran este comportamento de embolamento contra a mesma raíña da súa colonia, sobre todo se é nova e tímida ou se pon nerviosa.

Convén entender, polo tanto, que un exceso de inspeccións (frecuencia e/ou duración) pode malograr aceptacións que nun principio ían por bo camiño. Isto pon en evidencia a importancia de respectar máis os ritmos particulares das abellas que os marcados polo interese do abelleiro.

No caso de introducir mestreiros ou virxes recoméndase absterse de inspeccionar o niño ata a data prevista de fecundación (3-5 semanas). Daquela será o momento de controlar se comezou a posta da nova mestra [ver capítulo 8.4].

Unicamente nos núcleos que ofrecen mellores aceptacións, constituídos con obreiras de colonias diversas, pode adiantarse excepcionalmente esta primeira visita para comprobar o nacemento de virxes, no caso de inserir realeiras. Faise aos 3-4 días da introdución, supervisando o máis brevemente que se poida a correcta apertura dos mestreiros. Onde fallen os nacementos pódese facer un segundo intento colocando unha virxe ou un novo mestreiro, pero esta vez protexido [ver capítulo 14.3].

Cando a raíña inserida é fecundada deixarase a colmea sen abrir durante un mínimo de 7-10 días para que ela se estableza con tranquilidade, malia que o habitual é que reinicie a posta aos 2-3 días da introdución.

As primeiras visitas tras a introdución faranse con especial coidado, utilizarase moi pouco fume (mellor auga pulverizada) e desprazaranse os cadros con suavidade.



Nos días posteriores á introdución débense moderar as inspeccións

Ademais, cando a inspección se realice para comprobar o inicio de posta non é adecuado buscar obstinadamente a mestra. Abondará con constatar a presenza de ovos ou larvas para saber da súa existencia. Teimar en localizala seguramente orixine na colonia un estado de estrés que fará perigar a súa integridade.

Tempo de separación

Resulta obvio que o lugar idóneo para calquera abella mestra é o niño da súa colonia. A pesar de que poida resistir varios días engaiolada fóra del, o certo é que canto máis tempo permaneza afastada, máis problemas de aceptación terá.

Absorción de olores, incremento do estrés, cambios de temperatura e humidade, movementos súbitos, alimentación inadecuada... son factores que acumulan sinerxías negativas na introdución. Convén, polo tanto, planificar no calendario o manexo que se dará ás raíñas para reducir no posible o tempo que estarán fóra das colonias.

Ademais, durante o afastamento recoméndase mantelas en condicións controladas: a escuras, nun rango de temperatura de vinte a trinta graos, cunha humidade relativa superior ao sesenta por cento e evitando lugares con aromas penetrantes.

No que respecta aos mestreiros, cando se manteñen fóra das colonias, hai que ser especialmente prudentes coas condicións de temperatura e humidade, que deben permanecer o máis ideais posible. De non contar con incubadora, o mellor lugar de espera é un núcleo ou unha colonia criadora calquera, preferiblemente en estado de orfandade e con boa poboación de nutrices.

Calor interna

A insuficiencia de calor na periferia da raíña inserida é outra das circunstancias que inflúen negativamente no proceso de introdución, especialmente nos días máis frescos da primavera ou de finais do verán.

Normalmente, as mestras que se introducen sitúanse engaioladas sobre os

marcos superiores dos cadros da cámara de cría ou encaixadas entre eles. Os mestreiros, pola súa parte, adoitan colgarse na parte alta dos bastidores que forman o niño. Nestes casos, cando as baixas temperaturas fan que o acio de abellas se compacte e abandone as posicións máis periféricas, as raíñas poden quedar desatendidas e morrer co frío.

Para evitalo cómpre colocalas nas zonas máis céntricas dos panais e asegurarlles así a calor do interior do niño. Se hai pouca poboación sopesarase o traslado a outra caixa máis pequena ou a utilización de ponchos e barreiras partidoras que reduzan o volume da vivenda [ver capítulo 9.3].

Desorganización social

As raíñas introducidas non desenvolverán por completo o seu potencial en comunidades receptoras que teñan un ambiente interno desorganizado, incapaces de dispensar o grao de atencións que precisan.

Deste xeito, desaconséllase facer substitucións en colonias que arrastran problemas sanitarios, de carencias estruturais ou de descontrol social. Poboacións abazcarei-

ras, envellecidas, enfermas ou sen relevo de nutrices non son precisamente as mellores candidatas para acoller e sacar o mellor das futuras proxenitoras.

Esta recomendación pode parecerllos obvia á maioría dos apicultores, pero a realidade é que algúns dos nosos compañeiros de oficio unicamente pensan en cambiar as nais cando xustamente se dan estes supostos problemáticos na colonia. Agardan incautamente a que unha nova mestra faga maxia e sexa quen de revitalizar un grupo de abellas cada vez máis diminuído.

Cómpre puntualizar que o problema de facer recambios nestas circunstancias non está tanto no fracaso de aceptacións como na capacidade de desenvolver toda a calidade das mestras no seo de colonias nas que, como mínimo, faltarán vigor, nutrices e xelea.

En lugar de implantar novas mestras en colonias desorganizadas, resultará moito máis rendible operar ao revés, facendo que sexan as novas nais as que reciban unha colonia. Para iso pártese dun pequeno núcleo de fecundación con nai poñendo. Ese núcleo é o que recibe, en varias entregas, a totalidade dos elementos que compoñen a colonia que se quere renovar [ver capítulo 14.5]. Estes elementos poden proceder de colonias de apoio e tamén de colonias desorganizadas que mereza a pena aproveitar.

OUTRAS CONDICIÓN INTERNAS E EXTERNAS

Reservas de alimento

A penuria alimenticia é outro dos factores que irritan as abellas, porque contribúe a aumentar a súa agresividade e mala disposición para aceptar recambios de mestras. Pola contra, a abundancia de reservas sempre xoga a favor.

Antes da introdución o abelleiro verificará se as reservas de alimento (pole e mel) son as convenientes. Pero sobre todo comprobará se a cría aberta conta con xelea suficiente. As larvas máis pequenas deben nadar abundantemente nesta secreción e as máis grandes lucir grosas e resplandecentes. No caso contrario (escaseza de xelea ou larvas



Mestreiro inserido na zona quente do panal

desinchadas e opacas) haberá que valorar se é necesario proporcionar alimentación externa antes e durante a introdución.

Pero, ademais da cantidade e calidade do alimento, tamén inflúe a frecuencia coa que entran as provisións frescas. Canto máis continuo sexa o fluxo mellor. Polo xeral, as colonias non terán reparos en admitir as raíñas que se introducen durante os grandes carrexos de néctar, xa que nesa etapa as obreiras vellas e agresivas estarán atendendo máis á recolección que ao niño.

Con todo, hai que considerar que recambiar mestras en colonias de produción con alzas melarias que manipular non resulta unha operación cómoda nin rápida, polo que as renovacións nestes períodos de gran colleita deben centrarse en núcleos, poboacións sen alza ou con alza incompleta e circunstancias urxentes.

Exceptuando os momentos de boa entrada de néctar, sexa cal sexa o momento da tempada, as introducións serán máis favorables se van acompañadas dunha dose moderada de alimento líquido (0,5 a 1 litro/colonia), que pode repetirse tras 3-5 días cando o campo non resulta suficientemente produtivo.

Estado atmosférico

As diferentes condicións atmosféricas tamén inflúen nas introducións. Se son favorables faranas máis doadas e se son adversas entorpeceranas.

Os períodos de tempo apracibles e propicios para traballar nas flores retiran da colonia unha gran cantidade de abellas agresivas durante moitas horas. Horas que deben ser aproveitadas polo abelleiro para os recambios.

Aínda que as variables atmosféricas non poden ser decididas polo apicultor, si poden ser coñecidas de antemán grazas ás previsións meteorolóxicas cada vez máis efectivas. Deste xeito, sempre que se poida adaptar o calendario, procurarase introducir novas mestras en épocas de tempo calmo, para eludir fríos ou temporais que paralizan os voos das carrexadoras e as manteñen no niño, co que aumenta a posibilidade de rexeitamento das raíñas.



A abundante entrada de néctar propicia as introducións

CONDICIÓN DAS RAÍÑAS

MESTREIROS

Utilizar mestreiros é o método de introdución máis cómodo, rápido e barato para o criador. Ademais, as raíñas inseridas desta forma son as que teñen máis posibilidades de ser aceptadas polas comunidades receptoras.

Para entender esta preferencia por parte das colonias abonda con recordar que a consecuencia inmediata de calquera orfandade sobrevida é a aparición de realeiras espontáneas. Situación que se repite cando a mestra existente é considerada deficiente ou cando se prepara a enxamía anual. O natural para as abellas é que unha raíña naza dun mestreiro, non que apareza de golpe na colonia.

A única diferenza entre estes mestreiros silvestres e os utilizados polo criador no proceso de reprodución controlada está en que estes últimos non foron preparados pola mesma colonia que os recibe, motivo suficiente para que haxa reparos en aceptalos. Non obstante, este rexeitamento pode minimizarse dispoñendo axeitadamente a colonia receptora e recorrendo á defensa física (protectores) das realeiras cando se considere necesario.

Probable data de nacemento

En moitas ocasións atoparemos mestreiros dos que se ignora a idade e farase complicado avanzar con precisión a data de nacemento da raíña.

Porén, para facérmonos unha idea do desenvolvemento da ninfa que medra no mestreiro pódese realizar un pequeno corte en T polo lateral da cela, ábrese unha ventá na cera con sumo coidado e obsérvase en directo o estado de madurez do insecto. Seguidamente péchanse de novo as paredes intentando non danar a ninfa, para que conclúa o crecemento sen problemas.

Canto máis escura apareza a tonalidade dos ollos da abella, ou do corpo en xeral, menos tempo faltará para o nacemento.

Sen necesidade de aplicar esta técnica parcialmente invasora, é probable que os abelleiros máis experimentados atopen pistas sobre a data de nacemento fixándose na etapa evolutiva da cría que queda no niño ou incluso observando o propio mestreiro. O estado e coloración do selo de seda e da cera que o tapa vai variando, xa que se mostra máis desgastado e escuro a medida que o nacemento se achega.



Ventá aberta no mestreiro para coñecer a madurez



O momento ideal para introducir os mestreiros coincide co $D + 10$ ou $D + 11$

O labor de colocar os mestreiros nas colonias receptoras farase con coidado, sen brusquidades que poidan danalos e sen que pasen moito tempo fóra dalgunha colonia que os atenda. Respetarase a súa posición natural: verticais e co extremo selado cara a abaixo. Tamén se lles asegurará suficiente temperatura dentro do niño de destino, pendurándoos pola base entre dous cabezais dos cadros centrais se a calor está garantida, ou inseríndoos na medianía destes panais cando se estime que a temperatura periférica ao bolo de abellas poida baixar dos 25 °C.

Recordemos que a madurez ideal para manipular, transportar e inserir os mestreiros dáse despois do fiado do casullo, os días $D + 10$ ou $D + 11$. Isto supón un período de dispoñibilidade bastante curto, que obriga a axustar o calendario para que a etapa ideal de orfandade nas colonias destinatarias coincida coa correcta madurez dos mestreiros criados.

Cando haxa que introducir realeiras en colonias agresivas é recomendable utilízalas algo antes do seu selado (antes do $D + 9$). Segundo a nosa experiencia con este tipo de poboacións, os mestreiros abertos son mellor aceptados que os operculados.

Do mesmo xeito, ao empregar realeiras espontáneas das que se descoñece a idade, por exemplo de enxamía, tamén é recomendable introducilas o antes posible, malia que se incumpra a norma de non manipulalas durante a época crítica [ver capítulo 8.4]. A dificultade de saber con exactitude o día de nacemento pode facer que aparezan virxes que imposibiliten o uso dos mestreiros.

Malia que o protocolo convencional recomenda incluír un mínimo de dúas realeiras en cada introdución para cubrir posibles fallos, normalmente abonda con introducir un único exemplar. Obrando así a porcentaxe final de éxitos apenas variará, mentres que será posible dobrar o número de núcleos fornecidos con nova raíña.

Cando se enxertan realeiras silvestres convén recortar con elas un anaco de panal circundante para dispoñer dun soporte para manipulalas e suxeitalas (con cravos, arames, garabullos...) no favo que as reciba. De todos os xeitos, sempre que o número de mestreiros cos que se conta sexa suficiente, o máis cómodo e seguro é trasladar un cadro cos mestreiros que teña ata cada unha das colonias receptoras, para deixar despois intacto un deles e destruír o resto. Estas realeiras serán mellor aceptadas se o cadro que as leva se introduce coas mesmas abellas que o cubrían na colonia da que se retira.

RAÍÑAS FÉRTILES: MESTRAS OU NAIS

Interrupción da posta

Moitos apicultores teñen a falsa idea de que unha nova raíña fértil causará un efecto inmediato na cantidade de posta da colonia que a recibe. Confían en que a nova nai inundará os favos de ovos *ipso facto*, coma se os conceptos mestra e abundancia de cría estivesen necesariamente unidos. Desafortunadamente, a realidade é outra e o efecto de aumento de posta non acostuma ser tan fulminante.

Exceptuando uns poucos casos nos que a aceptación da nova nai é instantánea, hai que contar con que a introdución dunha raíña fecundada inclúe unha interrupción provisional da ovoposición, que pode ser máis ou menos prolongada.

Segundo probas de campo propias, unha mestra engaiolada tardará unha media de 1,5 días en ser liberada polas obreiras, e outros 1,5-4 días en restablecer a plenitude de posta tras reactivar o funcionamento dos ovarios eventualmente inactivos. Isto chega a sumar un lapso de 5-6 días sen xerar cría, aos que así mesmo hai que sumar as xornadas de orfandade previa á introdución; co que a interrupción da posta na colonia receptora pode prolongarse ata 8-9 días.

Para acurtar este período, o apicultor evitará crear situacións que o prolonguen innecesariamente, tales como en-

Escaneo de mestreiros

Poder observar o interior dun mestreiro antes de introduci-lo, para confirmar o bo estado da virxe que contén, constitúe unha innegable vantaxe ao permitir desbotar abellas inviables e aforrar así traballos infrutuosos. Con tal de dispoñer dunha fonte de iluminación é posible realizar este control de realeiras antes do nacemento.

Para facer o escaneo expónse brevemente o mestreiro a unha luz potente que atravesese as delgadas paredes da cela e permita examinar *grosso modo* o seu contido. Servirá a iluminación de calquera lámpada eléctrica no caso de estar nun local que dispoña dela. No campo utilízase unha lanterna, o teléfono móbil, os faros do vehículo..., incluso a luz solar se o día está luminoso.

Terase en conta que un alumeamento moi intenso cegará o abelleiro e deixaráo momentaneamente invalidado para facer o control. Isto solúciónase interpoñendo un cartón ou papel, seguindo esta secuencia: luz, cartón, realeira e observador. No cartón practícase un orificio do tamaño da realeira para concentrar nela o foco de luz. Para provocar o movemento do insecto basta con xirar suavemente o mestreiro ou golpealo lixeiramente cun dedo.

Mediante este sinxelo control poden descartarse as ninfas mortas por fallos na atención ou por algunha enfermidade puntual. Os descartes recoñécense por presentar un tamaño reducido ou inmovilidade absoluta.



Pódese examinar o interior dun mestreiro expoñéndoo a contraluz



A introdución dunha nova mestra interrompe a ovoposición varios días

gaiolar prematuramente a mestra, atrasar o transporte, prolongar a orfandade previa, demorar a introdución...

Ofrecer calidade

Calquera grupo de abellas é capaz de detectar o descenso de calidade da mestra e programar o recambio, polo que debe buscarse que a natureza das raíñas introducidas sexa óptima e deixe ás obreiras sen motivos para rexeitalas.

Esta posible desaprobación poucas veces sucederá no mesmo momento da introdución. O máis factible é que aconteza despois dunha aceptación aparentemente normal. Non é estraño que no decurso duns días ou semanas unha integración, que inicialmente se amosa satisfactoria, remate coa substitución da raíña, que finalmente non é tolerada polo grupo.

Madurez e feromonas de alarma

A realidade dos apiarios ensínanos que para a total aceptación dunha nai allea non sempre chega coa súa boa calidade. Tamén resulta imprescindible que mostre un axeitado comportamento social.

Pode considerarse ao frade Adam (nome polo que popularmente se coñece ao famoso investigador apícola

benedictino Karl Kehrle) como o introdutor desta interesante hipótese sobre o comportamento social da mestra introducida e a súa relación coa aceptación.

Ata a aparición desta teoría estimábase decisivo o denominado *olor da colonia*, propio de cada comunidade de abellas e constituído a partir das feromonas reais que esa poboación ten en exclusiva. Aceptábase que erradicando este olor do corpo das abellas, as obreiras, en xeral, e as mestras, en particular, serían mellor aceptadas noutra colonia distinta.

Este argumento do olor da colonia é a orixe do grande abano de métodos de introdución, aínda actualmente empregados, que teñen como funda-

mento impregnar as abellas con fumes, gases, líquidos, pos e outras pintorescas beberaxes de olores intensos; capaces de fulminar nun tris calquera aroma inherente a unha comunidade de ápidos.

Non obstante, seguindo a explicación do frade Adam, a aceptación de calquera raíña vén principalmente determinada polo comportamento que mostre diante das obreiras que a reciben e non por outros factores que moitas veces se dan erroneamente por supostos, como o comentado olor de cada colonia. Segundo o investigador, unha mestra ben madura, que acumula suficiente



O comportamento da mestra é determinante no momento da introdución

experiencia de posta, perde totalmente o típico comportamento nervioso das raíñas novas. Camiña tranquilamente polos favos ante o resto das abellas independentemente da filiación que teñan, para asegurarse deste xeito de ser aceptada en calquera colonia que a reciba.

A maneira de comportarse resulta especialmente relevante cando se introducen raíñas moi novas. Ao ter pouco tempo de vida adoitan ser nerviosas e medorentas, tanto as fecundadas de hai pouco como, principalmente, as virxes. Calquera manobra brusca do apicultor durante o manexo pode influír no seu comportamento diante da colonia, volvéndoas covardes e apoucadas.

Por desgraza, esta conduta ten bastantes posibilidades de carrexarles a morte a mans das obreiras que a rodean. É trágico, pero a mesma raíña provoca involuntariamente o seu propio rexeitamento ao amosarse nerviosa. Dedúcese, logo, o importante que resulta para a nova nai mostrar a suficiente tranquilidade para ser ben aceptada e non emitir feromonas de alarma que cheguen ás obreiras como unha mensaxe de agresión cara a elas.

Para conseguir esta tranquilidade abonda con que a mestra comece a posta e a manteña constante durante un mínimo de tres semanas, xusto ata o nacemento das primeiras fillas. Deste xeito entrará nun relativo estado de madurez que a apartará de exhibir actitudes nerviosas. A madurez total chegará máis tarde, e coincidirá co máximo nivel de posta; cousa que normalmente sucede na tempada seguinte ao seu nacemento.

Con todo, dado que os comportamentos non son tímicos, tampouco é raro que ao coller, engaiolar ou introducir algunha destas nais maduras reapareza brevemente algunha actuación nerviosa ou medorenta pola súa parte. No caso de detectar mestras nesta situación é importante que o apicultor non moleste as comunidades receptoras e procure atrasar a primeira inspección o máximo posible, non facéndoa antes de que transcorran 7-10 días dende a introdución.

Ademais, por prudencia, convén prorrogar algúns días máis esta ausencia de inspeccións ao traballar con mestras comerciais que carezan de madurez. É habitual que os criadores que venden raíñas intenten obter o máximo número de nais por fecundador e as distribúan en canto aparezan fértiles. Nestes casos, o abelleiro descoñece a data certa na cal se iniciou a desova, pero dará por suposto que será moi recente e que cumprarán máis de dez días para acadar a desexable madurez relativa.



A aceptación das virxes mellora en colonias desorganizadas, ben alimentadas e con poboación escasa

RAÍÑAS VIRXES

Segunda opción

Das tres posibles formas de introducir raíñas (mestreiro, virxe ou fecundada), a máis dificilmente aceptada é a de virxe.

Para entender as preferencias das abellas neste eido pódese valorar o rendemento neto que a colonia percibe en cada un dos tres casos, e ver cal resultará de máis interese.

Comparada cun mestreiro, unha virxe nunca é tan discreta no momento de entrar no novo niño; non pasa tan desapercibida nin ten unha interacción social tan baixa como para non desatar un mínimo da agresividade latente que sempre existe na colonia orfa que a recibe. Por outra parte, en comparanza cunha nai madura, o que unha virxe ofrece como posibilidade sempre está por baixo do que a mestra fecundada brinda como certeza: óvulos fértiles e feromonas moito máis potentes.

Deste xeito, as virxes introducidas sempre serán para as colonias orfas unha opción secundaria fronte ás outras dúas alternativas preferentes (mestras e realeiras). Por unha banda, as virxes alleas resultan máis estrañas que as que nacen de mestreiros previamente aceptados e, por outra banda, aínda están lonxe de ser as mestras maduras que as abellas agardan.

Potenciar a predisposición

Non obstante, que sexan peor aceptadas non quere dicir que as virxes non se poidan empregar ou que sexan im-

Esquema comparativo das tres posibilidades de introdución

Proceso	Mestreiros	Virxes	Fértiles
Dificultade na introdución	Baixa	Alta	Mediana
Aceptación	Alta	Baixa	Alta
Urxencia para inserir	Alta	Mediana	Baixa
Prazo ata ovoposición	Alto	Mediano	Baixo
Facilidade de transporte	Baixa	Alta	Alta
Custo de produción	Baixo	Mediano	Alto
Control morfolóxico previo	Non	Si	Si
Posibilidade de marcaxe	Non	Si	Si

posibles de introducir. De feito, son moitos os criadores que as utilizan con éxito. Nós mesmos as introducimos como opción maioritaria nos nosos núcleos de fecundación. Pero para facelo con garantía cómpre predispoñer as comunidades receptoras para que ofrezan unha boa acollida.

As virxes son moito mellor aceptadas nas colonias orfas que están transitoriamente desorganizadas e non contan con demasiada poboación. Consecuentemente, os mellores receptores son núcleos cegos cun máximo de 4-5 días de orfandade, constituídos sobre cadros ou en paquete. É conveniente asegurarlles a entrada de néctar ou xarope, pois a penuria alimentaria resulta especialmente perniciosa no caso de introducir raíñas pendentes de fecundar.

Débense inserir o antes posible dende o seu nacemento, idealmente antes de que transcorran 3-5 días, xa que cada día pasado fóra dunha colonia fai máis dificultosa a aceptación. Porén, como caso anecdótico sen representatividade para contradicir o anterior, teño constatado a boa aceptación e fecundación dunhas cantas virxes que permaneceron algo máis de dúas semanas pechadas nunha incubadora.

Pero a introdución de virxes tamén presenta algunha vantaxe sobre a feita con mestreiros, ao permitir facer descartes. Posibilita un exame visual completo que comprobe a vitalidade do insecto, a coordinación dos seus movementos e se presenta algún tipo de tara anatómica que aconselle descartalo.

14.3.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN

As raíñas que nacen de mestreiros criados nunha colonia determinada teñen moitas máis posibilidades de ser aceptadas nesa colonia que outras raíñas nadas en colonias alleas. Intentando emular estes nacementos naturais e harmónicos xurdiron diferentes técnicas de protección, ou de retención temporal, que tratan de recrear a boa acollida que se dispensa ás raíñas de crianza propia.

Estas técnicas válense de útiles específicos, como son as gaiolas para as virxes e mestras e os protectores para os mestreiros. Ademais, as gaiolas complementáanse cunha

pasta que produce un dobre efecto no conduto de saída: por unha banda, alimenta e, por outra, retarda o proceso de introdución; o que lles proporciona ás obreiras un tempo extra para se familiarizaren devagar coa nova raíña.

PASTA DE AZUCRE. CANDI

En apicultura denominamos *candi* a unha pasta semisólida confeccionada con azucre en po e mel. Ocasional-

mente utilízase para dar corpo a tortas de proteínas, pero o principal uso que ten é taponar as saídas das gaiolas de introdución. O tempo que as obreiras tardan en comelo é do que a raína dispón para familiarizarse e ser aceptada pola poboación receptora.

Para bloquear as gaiolas, no lugar de candi, tamén poden utilizarse as pastas comerciais de penso sólido destinadas a alimentar as colonias. Estas deben presentar unha textura espesa pero maleable.

Preparación do candi

A elaboración artesá desta pasta é moi sinxela. Comézase por preparar o azucre en po moendo azucre nun muíño de café eléctrico. Sempre é mellor elaborar este po particularmente que mercalo na tenda, porque o azucre moído comercial incorpora amidón de millo como



Moer o azucre asegura a ausencia de antiaglutinador no candi

antiaglutinador, que é un ingrediente prexudicial para as abellas, ao resultarlles moi difícil de asimilar.

O mel que se vai empregar debe ser de total garantía sanitaria. De non ser así, é recomendable substituílo por un xarope de glicosa ou frutosa.

Preparar candi para unha ducia de gaiolas

Ponse a lume lento unha cazola cunha cullerada de mel e remover. Cando o mel queza e torne líquido, comézase a engadir o azucre en po.



Cando a pasta espese e sexa dificultoso amasala no cunco, vértese sobre un mesado para continuar amasándoa, ao tempo que se vai engadindo o azucre en po necesario para conseguir unha pasta dura pero que se poida modelar, de textura similar á plastilina.



Sen parar de remexer séguese espaxando o azucre paseniño, ata que se forme unha pasta que se poida traballar coas mans. Nese momento retírase a cazola do lume e pásase a pasta a un cunco para amasala á man.



Punto de elasticidade

É importante que o criador adquira experiencia en darlle ao candi o punto de elasticidade axeitado. Unha pasta demasiado compacta será complicada de traballar, tardará máis en ser consumida polas abellas e atrasará a saída da raíña máis do previsto. Ademais, estará máis seca e non alcanzará a auga necesaria para o sustento da raíña e das abellas que a acompañen.

Pola contra, un candi excesivamente elástico derreterá doadamente coa calor, co perigo de enzoufar mortalmente as abellas e matalas por asfixia. Como referencia, unha pasta ben amasada debe conservar a forma ao quedar en repouso despois da elaboración.

Para evitar o resecamento poden engadirse unhas poucas gotas de glicerina (glicerol) no momento da amasadura.

GAIOLAS

A finalidade das gaiolas é facilitar a introdución das raíñas nas colonias receptoras. Non é que sexan imprescindibles, pero o certo é que supoñen unha grande axuda. Inserir directamente as raíñas sen elas, en especial se son virxes, convértese nunha operación particularmente delicada e perigosa.

Ademais de usarse na introdución, a maioría das gaiolas tamén serven para transportar raíñas entre varios apiarios ou para que os criadores comerciais as envíen aos clientes. Malia ser doadas de construír artesanalmente, non paga a pena facelo tendo en conta o baixo custo que teñen no mercado.



Gaiola de introdución

Estruturalmente contan cun compartimento principal no que se aloxa a raíña xunto a un pequeno séquito de obreiras. Este habitáculo únese a un conduto de paso ao exterior que adoita estar bloqueado cunha tapa extraíble que impide a libre circulación das abellas. Este conduto énchese por completo con pasta candi para lograr a dobre finalidade de servir de alimento e facer de temporizador de saída, ao demorar durante unhas horas a liberación da raíña e a entrada das obreiras receptoras.

A pesar de que é práctica habitual sacar a tapadeira protectora do candi no mesmo momento en que se fai a introdución, persoalmente recomendo demorar vinte e catro horas a retirada no caso de que as raíñas que se incorporan pasasen varios días sen contactar cunha colonia; circunstancia que supón absorber aromas alleos e soportar un prolongado estado de estrés que convén relaxar. Transcorrido este prazo, apártase a tapa para que as abellas de dentro e de fóra consuman a pasta de azucre restante e a raíña se libere.

Como norma xeral, as abellas non precisan auga dentro da gaiola, pois chégalles coa pouca humidade contida no candi. O abelleiro unicamente deberá agregarlle en momentos de calor excesiva ou se a pasta está moi reseca. Abondará con salpicar unhas poucas gotas de auga a través dos orificios da caixa.

Modelos de gaiolas

Os deseños de gaiolas para introducir raíñas son bastante abundantes. Non obstante, facendo unha clasificación moi simple, pódense estruturar en dous grupos: gaiolas independentes e gaiolas sobre cría.

GAIOLAS INDEPENDENTES

No ámbito das gaiolas independentes, as máis coñecidas mundialmente son as de tipo Benton. Porén, na apicultura europea utilízanse máis as da marca francesa Nicot e os seus derivados; malia incorporarse tamén con forza nos últimos tempos as americanas JZ BZ.

Ademais destes modelos básicos, existen outras variantes entre as que o apicultor pode escoller a que máis o convenza, tendo en conta que practicamente todas cumpren ben a súa misión.



Protector de mestreiros preparado como gaiola de introdución

Aos criadores que manexan poucas raíñas pode interresarlles utilizar como gaiolas de introdución os protectores de mestreiros nos que nacen as virxes, material que xa están a usar para custodiar as realeiras do cadro técnico a partir do día D + 5. Para que funcionen de introdutres deben conectarse con portacúpulas recheos de candi.

As caixas Benton fábrícanse en madeira facendo tres grandes buracos cilíndricos nun taco rectangular que logo se cobre nos laterais cunha malla de rede. Estes tres departamentos están comunicados entre si e co exterior por medio dun conduto que os atravesa lonxitudinalmente deixando dúas saídas.

Dous destes departamentos destínanse a aloxar as abellas, mentres que o terceiro recibe a pasta de azucre. Este terzo da gaiola recóbrese cun baño de cera ou parafina para que a madeira non absorba toda a humidade do candi e o deseque en exceso. O conduto lonxitudinal sélase tamén con candi nunha das saídas. Na outra colócase un taponciño de quita e pon que permite introducir a raíña coas acompañantes.



Gaiolas independentes modelo Nicot e JZ BZ

Mestras minguentes

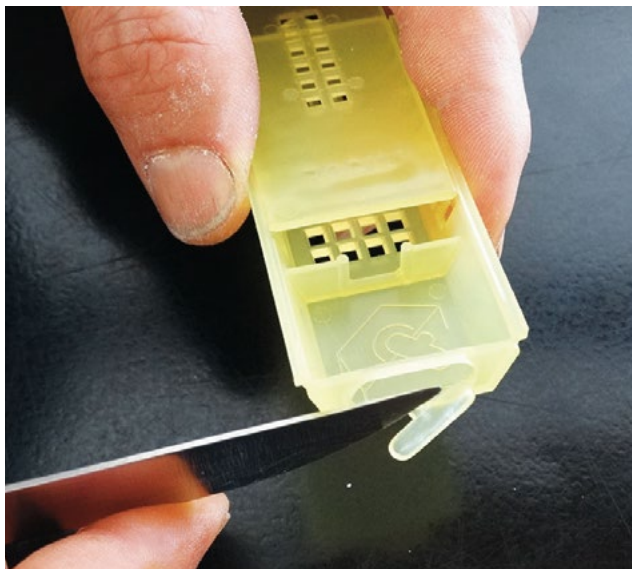
A estadía das abellas nais en gaiolas durante varias xornadas supón a suspensión da desova e a consecuente atrofia temporal dos órganos reprodutres.

Debido a isto é habitual constatar unha lixeira diminución no volume corporal da mestra, principalmente no abdome, ata que retome a actividade normal de posta.

As gaiolas modelo Nicot tamén son rectangulares, pero bastante máis aplanadas que as anteriores, por estar deseñadas para instalarse nos intercadros. Confecciónanse en plástico con todas as caras perforadas e cunha pequena anela nun extremo que permite penduralas entre dous cadros ou deixalas cravadas nun panal. Interiormente distribúense en dous departamentos, un máis grande destinado ás abellas e outro máis cativo para o candi, aos que se accede doadamente desprazando unha tapa corredoira.

As JZ BZ tamén son gaiolas plásticas de parede de malla, pero máis redondeadas e compactas que os modelos antes descritos. Contan cun espazo principal para as abellas do que sobresaie un conduto circular que permite a saída da raíña e no que se deposita o candi de bloqueo. Teñen a peculiaridade de estar impregnadas con feromonas reais sintéticas para facilitar a aceptación [ver capítulo 1.4].

Forman parte dun completo equipamento de pezas preparado por esta marca americana para introducir e transportar raíñas. O equipo complétase cun pivote



A autoliberación da raíña require retirar a tapa protectora do candi

polivalente, que tanto fai de tapón do candi como de soporte para pendurar as gaiolas entre os cadros, e máis cunha caixa capaz de transportar vinte gaiolas perfectamente inmobilizadas. Para suxeitalas hai que acoplar a parte sobresaínte dos condutos de liberación sobre dúas reas de orificios dispostos no fondo desta caixa.

No momento de introducir raíñas utilizando gaiolas independentes debe de fomentarse a súa interacción coas obreiras receptoras. Cando as gaiolas se coloquen horizontalmente sobre os bastidores, deben deitarse de xeito que a parede que conte con máis buracos coincida o máximo posible cun espazo intercadros ben poboado de nutrices.

No caso de penduralas verticalmente entre dous panais, supervisarse que haxa suficiente amplitude como para permitir a circulación de abellas no seu arredor. Se fose preciso rebaixarase o espesor da cera ou ampliarse a separación entre cadros, premendo os adxacentes ou extraendo un deles. O ideal é que as paredes da malla das gaiolas queden o máis expostas posible á actividade das nutrices; deste xeito poténciase a trofalaxia e a difusión das feromonas reais.

Se ao inserir as gaiolas se nota o candi excesivamente duro, convén facilitar o traballo das obreiras atravesando a pasta con algún instrumento punzante como un garabullo, un arame ou un cravo delgado.

O típico fallo de principiante no manexo das gaiolas independentes de Nicot é esquecerse de desprender a tapa protectora do candi. Deste xeito, as abellas da colonia

receptora non consumirán a pasta e a autoliberación será imposible. Nestas circunstancias, se o abelleiro non intervéñen no curto prazo, a raíña non conseguirá saír e quedará condenada á morte na maioría das ocasións.

Con todo, retirar a tapa protectora é unha operación irreversible que condiciona a reutilización da gaiola para usos que requiren a súa presenza. Dispoñer novamente dun sistema de bloqueo nas gaiolas que quedaron sen tapa protectora lógrase interpoñendo unha boliña de papel de aluminio no acceso ao candi ou fixando un anaco de fita americana sobre a saída.

Outro problema evitable que xorde en ocasións ten que ver coa deficiente colocación do soporte sobre o que se pendura a gaiola. Normalmente bótase man dalgún garabullo recollido no propio apiario sen prestar demasiada atención á súa calidade. Se é de material moi feble ou queda moi folgado é posible que rache ou que as abellas o retiren e que a gaiola caia apoiada sobre a saída, cousa que impedirá que a raíña se libere.

Abellas acompañantes

Cando a introdución non se efectúa nas doce horas seguintes ao peche da raíña é aconsellable que a acompañen algunhas obreiras nutrices na gaiola. O número de acompañantes pode oscilar entre tres e oito, e sempre é preferible que procedan da mesma colonia da que sae a mestra, e mellor que sexan fillas súas. Se proveñen dunha colonia distinta recoméndase que garden un mínimo tempo de orfandade (2-6 horas) para evitar o rexeitamento ou os ataques dentro da gaiola.

En contra do que se adoita pensar, a función destas acompañantes non é tanto a de alimentar a raíña durante o cativerio, xa que é perfectamente capaz de comer por si mesma, como a de aseala, darlle calor e, sobre todo, rebaixarlle o estrés do enclaustramento mentres a gaiola permanece fóra dunha colonia.

Non obstante, a situación cambia radicalmente ao facer a introdución. As acompañantes que durante a espera supoñían unha axuda pasan agora a ser un lastre para a aceptación. Evidentemente, para a colonia receptora non é o mesmo recibir unha abella forasteira que media ducia delas, sobre todo cando individualmente non teñen nada valioso que ofrecer e ademais chegan impregnadas de feromonas alleas. Estas acompañantes convértense moitas veces na diana do típico comportamento agresivo

(embolamento) das abellas orfas que agardan ao outro lado da gaiola, agresividade social que acabará estendéndose tamén á raíña.

Por este motivo, especialmente en colonias pouco favorables á aceptación, recoméndase retirar as acompañantes da gaiola xusto antes da introdución. Deste xeito, ao quedar a raíña soa, intercambiará información coas nutrices do outro lado da gaiola máis directa e rapidamente. Ao solicitarlles atencións e alimento a través dos buracos da caixa prepara os alicerces para unha substitución con éxito.

Incorporar acompañantes ás gaiolas é unha operación delicada que require soltura e seguridade que o criador ten que adestrar. Débese operar sempre tendo en conta que o principal e máis valioso individuo que alberga a caixa é a raíña, velando continuamente pola súa integridade e deixando nun segundo ou terceiro plano (efectos colaterais) os posibles danos causados ás acompañantes.

Para recluír obreiras que custodien a raíña empréganse distintas técnicas. Unha das máis habituais consiste en metelas na gaiola como primeiras ocupantes e engadir despois a raíña sen prestarlles a elas demasiada atención, coma se non existisen. Adoitan collerse en grupo, poucando a gaiola destapada sobre un cadro poboado e varréndoas ao interior cun cepillo que bloquea a saída ata que se coloca a tapa.

Tamén poden capturarse á man, de unha en unha parailas encerrando individualmente. Neste caso é recomendable aproveitar a tendencia natural das abellas a ascender para evitar que cada vez que se engaiole unha delas

Mollar para retirar

Unha raíña engaiolada só precisa obreiras que lle fagan compañía mentres permanece apartada da colonia. Fóra deste período é mellor deixala soa na gaiola introducida, onde será atendida polas nutrices que circundan a caixa. A ausencia doutras abellas aumenta as posibilidades dunha boa aceptación.

Para retirar as acompañantes sen perigo de que a mestra escape ou resulte danada, un dos mellores procedementos consiste en empapar todas as abellas confinadas na gaiola con auga. Deste modo perden mobilidade e resulta moi doado sacudilas sobre unha superficie branda, da que unicamente se recollerá a raíña para encerrala de novo, pero agora en solitario.

Este remollo en auga pódese facer mediante un pulverizador ou, con máis rapidez, somerxendo toda a gaiola cargada de abellas nun recipiente con auga temperada durante un segundo.

O recurso de mollar as abellas para evitar que voen ou se despracen rapidamente resulta sempre de grande axuda para manipular raíñas con facilidade, tanto neste suposto como en calquera outro que poida xurdir. Por este motivo, sobre todo no caso de abelleiros faltos de experiencia, recomendando incorporar á caixa das ferramentas apícolas un pequeno pulverizador cargado con auga.

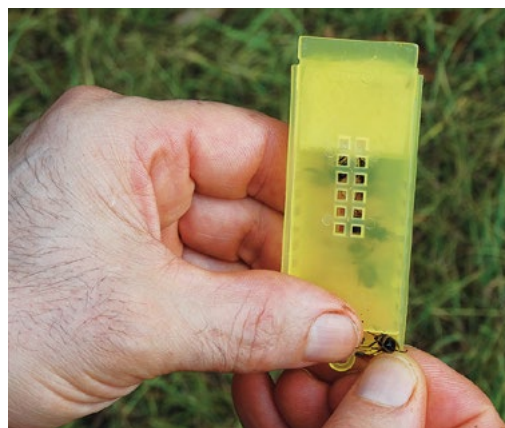


Raíña engaiolada con acompañantes

fluxan as apresadas anteriormente. Faise colocando cara a abaixo a abertura da gaiola e bloqueándoa de cada volta con algún dedo da man contraria á que vai atrapando as nutrices.

A raíña incorpórase tomándoa entre os dedos polgar e índice, que, ao tempo que a empuxan ao interior da gaiola, taponan a entrada ata que remata a operación axustando a tapa.

Outra opción para poboar a gaiola consiste en cargar de golpe a raíña e as acompañantes nunha soa operación. Resulta relativamente doado facelo cando o criador visualiza a mestra transitando sobre calquera favo poboado. Sen demora sitúaselle enriba a gaiola semiaberta, de



Cargando acompañantes con cepillo e á man

tal xeito que con ela queden tamén encerradas algunhas obreiras. En canto a raíña se afaste da abertura da gaiola péchase suavemente a tapa para non mancala, ao tempo que se recolle a cantidade de abellas que interese.

Se isto non é posible porque a raíña está fóra dunha colonia (incubadora, banco de raíñas...), sempre pode recrearse a situación pulverizándolle auga e soltándoa deseguido sobre un cadro cuberto de abellas de interior.

Gaiolas para un apuro

A pesar de que todo criador precavido debe preocuparse de cargar na caixa de ferramentas algunhas gaiolas de introdución xunto a un tarriño con candi para usos eventuais, pode suceder que nalgunha ocasión se encontre desprovisto delas e as bote en falta para resolver unha urxencia puntual.

Intentar aproveitar todas as virxes de valor que están nacente nunha colonia en enxamía ou atopar no chan unha mestra desorientada tras un voo de apareamento son algúns exemplos nos que se lamenta carecer dunha gaiola á man. Nestes casos, a solución debe ser creativa. Por exemplo, unha simple folla de calquera papel permite confeccionar unha gaiola de urxencia.

O primeiro é armar co papel unha especie de cornete ou barquillo, semellante ao utilizado para servir as bólas de xeadado italiano. Unha vez que o cono estea preparado, retórcese ben na punta e sóltase a raíña no interior, dobrando inmediatamente a boca sobre si mesma e xirando os dous extremos do cartucho en sentido contrario.

Por último, utilizando un arame, unha navalla ou un garabullo delgado, fánse uns poucos buracos de comunicación (menores de cinco milímetros) antes de depositalo na colonia receptora. Na colmea colócase apoiado nos cabezais dos bastidores da cámara

de cría, ou incluso, se non vai frío, baixo eles; tras deslízalo pola boqueira.

As obreiras desfarán o papel en poucas horas e deixarán libre á raíña. Ela, ao estar famenta non terá excesivo reparo en buscar e solicitar alimento. Deste xeito neutraliza boa parte do seu nerviosismo e transmite certa impasibilidade ás obreiras receptoras.

No suposto de que interese incorporar obreiras acompañantes ao cartucho, convén salpicalas primeiro con auga para que non voen mentres se pecha a boca do papel. De facelo, fórrase o primeiro cono mollado cunha segunda capa de papel seco para que a improvisada gaiola soporte sen problemas o contacto coa humidade.

Malia que este sistema de introdución poida parecer excesivamente provisional, algúns criadores utilizan habitualmente, cambiando o cornete por bolsas ou sobres de papel groso (kraft). Nestes sobres, xunto coa raíña, adóitase meter un pauciño, unha bóla de papel ou calquera outro obxecto que impida que as dúas caras do papel se xunten demasiado.

Como gaiola de urxencia tamén pode usarse algunha pequena caixa de cartón livián (tabaco, caramelos, mistos...) na que se practican unhas cantas aberturas milimétricas.

Deste xeito aquietarase e resultará fácil engaiolala acompañada dunhas cantas nutrices.

GAIOLAS SOBRE CRÍA

As gaiolas sobre cría, tamén coñecidas como *gaiolas de panal* ou *de peto*, son as ferramentas máis eficaces para conseguir boas aceptacións con raíñas difíciles. Comercialmente ofrécese en malla plástica, similares ás gaiolas independentes, pero con 6-7 veces máis superficie e cunha das súas caras máis grandes totalmente aberta. Están unicamente concibidas para introducir raíñas, non para transportalas.



Nos primeiros días é importante que a gaiola axuste ben co panal

Son un tipo de caixa con estrutura necesariamente aplana, xa que deben coller entre dous favos e permitir ademais o libre paso de abellas polo seu arredor. Para cumprir a súa función encáixanse nun cadro de cría de obreira ben madura, en etapa de ninfa ennegrecida a poucas horas de nacer.

A gaiola sobre cría crávase neste panal que se deixa sen abellas, ou como moito cunhas poucas nutrices acabadas de nacer. Fíxase por medio de catro pivotes que incorpora nas esquinas da cara aberta. A raíña introducida na gaiola será aceptada sen reservas polas nutrices que van nacendo. Estas abellas máis novas son as encargadas de admitila como nai propia en primeira instancia e de presentala logo, xa aceptada, ao resto da colonia.

Esta gaiola está principalmente destinada a raíñas fértiles, malia que tamén funciona con virxes. Para utilizala énchese o departamento dedicado ao candi e incrustase no panal para deixala ben ancorada. É importante que

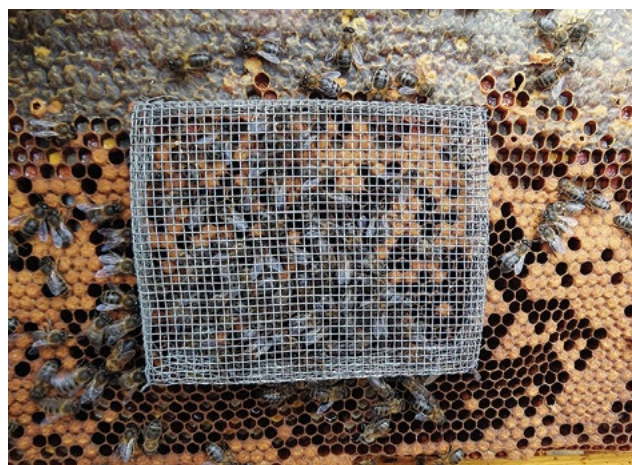
quede inmóbil no favo, polo que non sobra suxeitala cun arame ou cun par de bandas de goma capaces de abranguer o perímetro transversal do cadro e apertala contra a superficie da cría.

Tendo a gaiola ben suxeita e a tapa do candi bloqueada, introdúcese a mestra utilizando a entrada disposta *ad hoc*. Métese soa, sen acompañantes alleas á cría que vai agromando. As nutrices nadas no interior atenderana ao tempo que limpan as celiñas baleiras para que comece a posta. Chegado ese momento, o abelleiro desbloqueará o acceso externo ao candi para que as obreiras do niño colaboren na liberación da mestra e se confirme a aceptación total por parte da colonia.

Para que a comunicación entre as abellas de dentro e as de fóra da gaiola sexa correcta controlárase que os favos veciños non esmaguen a malla, polo que é recomendable retirar un deles para conseguir suficiente espazo na cámara de cría.

É importante atender a que as beiras da gaiola axusten ben co panal, para evitar buratos polos que entren ou saian abellas durante as primeiras horas. Despois dun par de días, este axuste perfecto deixa de ser un requisito tan transcendental, pois nese lapso consolídase no interior a admisión inicial da raíña por parte das nutrices que van nacendo en cativerio. Mentres, no exterior, non é estraño que as obreiras do niño rebaixen a altura dos alvéolos nos que se apoia a gaiola e que algunhas delas consigan penetrar no interior e consumir a aceptación parcial xa iniciada.

Calquera apicultor que o desexe pode autoconstruír estas gaiolas de peto sen demasiada complicación. O habitual



Gaiola sobre cría artesanal, confeccionada con malla metálica

é confeccionalas con tela metálica e planta rectangular, dándolle unhas medidas aproximadas de 10 x 12 cm de superficie e 1-1,5 cm de altura.

Tamén poden facerse circulares utilizando anelas cortadas de tubaxes de canalización en PVC, pechándoas por unha cara con malla metálica ou tea mosquiteira plástica. As medidas máis utilizadas para estas gaiolas circulares son 1-1,5 cm de altura e 11 cm de diámetro. A tea mosquiteira pégase con cola para PVC ou con adhesivo de cianocrilato. A malla metálica incrustase na anela sen pegamento, fundindo parcialmente o plástico ao colocalo sobre unha prancha de ferro quente. Os soportes para ancoralas na cría prepáranse con cravos fixados mediante fita adhesiva.

A estas gaiolas artesanais é recomendable incorporarlles lateralmente un pequeno tramo de tubo plástico transparente duns 8-10 mm de diámetro, que inicialmente serve para introducir a raíña e máis tarde, cargado de candi, para temporizar a liberación.

PROTECTORES DE MESTREIROS

Malia que traballar con mestreiros é un dos sistemas máis seguros para introducir raíñas, pode suceder que en ocasións sexan rexeitados ou resulten destruídos. Para evitalo úsanse protectores específicos que conseguen resgardalos ata o mesmo nacemento das virxes.

No mercado ofrécese un variado repertorio de protectores de mestreiros. Moitos deles forman parte do equipo de material básico que se adquire para translarvar ou para criar raíñas, mentres que outros se comercializan separadamente.



Protector de mestreiro comercial

A misión dos protectores consiste en impedir o ataque de abellas que pretendan destruír unha realeira. Nesta situación, as agresoras nunca inician a ofensiva polo remate do mestreiro (opérculo), senón que comezan por roer as paredes laterais da cela. Para imposibilitar estas acometidas, todos os protectores están deseñados de forma que salvagarden os costados do mestreiro ao tempo que deixan libre o extremo polo que nacerá a virxe.

A nivel artesanal poden elaborarse protectores de realeiras cun simple anaco de tubo plástico cuxo diámetro interno coincida co diámetro exterior do mestreiro (12-15 mm), ou tamén cun arame groso que sexa facilmente maleable (aluminio ou cobre), enrolado en espiral en forma de cono invertido.

De todos xeitos, a alternativa máis rápida e barata que coñezo é a que nós mesmos empregamos nas introducións máis arriscadas: unha tira de papel de aluminio que rodea o mestreiro a modo de vendaxe, deixando o extremo sen cubrir.



Protector de mestreiro artesanal confeccionado con papel de aluminio

Mestreiro aberto: virxe nada ou nada de virxe?

Os mestreiros, e tamén as celas reais, que a colonia elabora para criar abellas mestras [ver capítulo 7.2] son o único tipo de cela non permanente nos panais. As obreiras constrúenas e, posteriormente, días despois de usalas (mestreiros) ou semanas despois de telas reservadas sen uso (celas reais), destrúenas.

Observando un destes mestreiros xa utilizados é doado deducir se a virxe chegou a nacer ou se foi eliminada antes do nacemento.

Calquera mestreiro aberto que conserve intacto o selo do extremo pero que apareza roído por

algún lugar da parede está a indicar que houbo un aborto e que, polo tanto, a virxe non chegou a nacer.

Pola contra, no caso de que o opérculo se presente parcialmente desprendido ou que careza del pero queden vestixios de que foi aberto normalmente é sinal de que a virxe chegou a nacer con éxito. Isto tamén vale cando o mestreiro aparece simultaneamente roído pola parede e co selo terminal aberto correctamente, pois este rillado dos laterais sempre sucede despois do nacemento da raíña e ten como finalidade desfacer totalmente unha realeira xa innecesaria.

14.4.- TRANSPORTE DE RAÍÑAS

Transportar raíñas dende a colonia que as cría, ou que as asiste no apareamento, ata a colonia que as recibe é unha tarefa inevitable para o criador, ben sexa entre apiarios propios ou para enviar a terceiros.

Ao ser a manipulación que antecede á introdución é importante coidar unhas mínimas pautas para non comprometer a aceptación da raíña trasladada.

Pero o transporte tamén debe entenderse como unha operación crítica en si mesma, na que a mesma supervivencia das raíñas está en xogo.

TRANSPORTAR RAÍÑAS ADULTAS

Para transportar raíñas adultas, sexan virxes ou fértils, utilízanse as mesmas gaiolas independentes que se usan para a introdución, coa excepción dos casos puntuais nos que o traslado se realiza mediante un paquete de abellas ou movendo todo o núcleo de fecundación.

Atenderase a que as abellas pechadas nestas gaiolas de introdución e transporte estean nunhas condicións o máis similares posible ás que teñen dentro da colonia.

Cando o desprazamento dure máis de doce horas é recomendable que as raíñas viaxen acompañadas por nutrices que as atendan e lles axuden a manter unha boa temperatura. Á parte diso, debe controlarse especialmente que o candi do que se alimentan na gaiola conserve o punto axeitado de elasticidade, nin moi duro nin moi brando.

Durante o traslado as abellas engaioladas deben estar nun ambiente o máis escuro posible, xa que a claridade que perciban as excitará innecesariamente. Asemade coidarase que a temperatura lles resulte agradable (sobre 20-25 °C), ou cando menos que non sexa tan extrema (fría ou quente) como para poñer en perigo a súa existencia. Prestarase especial atención ás noites frescas que poidan pasar en furgonetas e almacéns de mensaxería, ou aos días calorosos en vehículos pouco ventilados.

As abellas tamén poden deshidratarse se o candi se resaca moito, cousa probable no caso de transportes moi prolongados ou cando a temperatura sobe excesivamente durante as xornadas de tránsito. Nestes casos recoméndase introducir na gaiola un par de gotas de auga en canto sexa posible. O líquido pode salpicarse cos dedos ou incorporarse cunha xiringa ou cun pano mollado. Esporadicamente repítese a operación ata o momento da introdución.

A mellor incubadora portátil

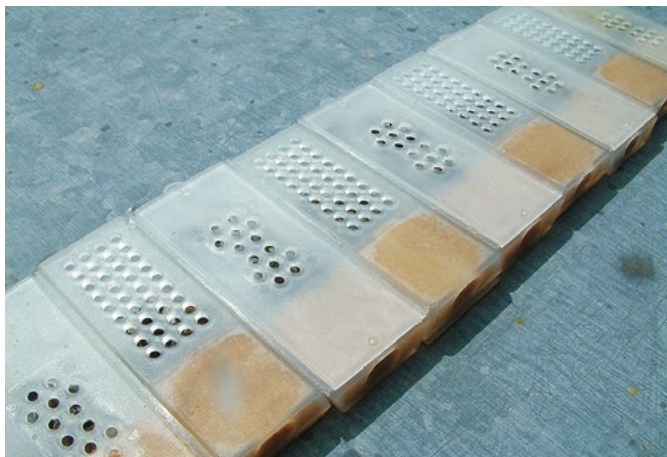
Cando o abelleiro necesite transportar unhas poucas mestras durante unha xornada de traballo recomendo que o faga utilizándose a si mesmo como incubadora.

O mellor sistema que teño probado consiste en cargarlas en calquera peto pechado da vestimenta ou da funda apícola. Nese lugar as abellas dispoñen dun magnífico microclima durante unhas horas.

Para mover cantidades máis importantes de gaiolas ou para gardalas máis aló de vinte e catro horas é mellor utilizar caixas ou sobres recubertos dalgún illante térmico. Nestes recipientes practícase un pequeno buraco de ventilación e introdúcese algunha esponxa ou tecido absorbente lixeiramente mollado, para proporcionar algo de humidade.

Ao empacar varias gaiolas xuntas débese evitar o contacto directo entre as caras que contan con máis orificios, para impedir agresións entre insectos de caixas diferentes.

A pesar de que moitas abellas, sobre todo raíñas, sexan capaces de resistir máis dun par de semanas engaioladas fóra da colonia, o ideal é reducir ao mínimo o tempo de illamento. Do contrario rematarán tan minguadas fisicamente que lles resultará difícil reiniciar a ovoposición, as que son fecundadas, ou prepararse correctamente para o apareamento, as que aínda son vírxes.



O tempo de engaiolamento das raíñas debe reducirse ao mínimo

O illamento prolongado causa cambios na aparencia externa das mestras poñedoras. Unha raíña fecundada que permaneza varios días fóra da colonia presentará con frecuencia a aparencia externa e o comportamento social dunha raíña vírxe.

Lamentablemente, o cumprimento destas recomendacións para o transporte só pode controlarse cando as raíñas están baixo a directa responsabilidade do criador. Non é así cando o traslado se deriva a servizos de mensaxería ou de correo postal. Nestas ocasións, unha breve indicación escrita no exterior do paquete na que se advirta do contido e dos coidados necesarios («Contén abellas vivas en gaiolas», «Non expoñer a temperaturas extremas»...) axudará a minimizar situacións perigosas, malia que estas indicacións non sempre sexan atendidas polos transportistas. De todos os xeitos, se existe previsión de vagas de frío ou de calor excesiva, o máis sensato é pospoñer os envíos durante algúns días.

TRANSPORTAR MESTREIROS

O traslado de mestreiros necesita de coidados máis estritos que os requiridos polas raíñas adultas. Á demanda de protectores, humidade, calor e tempo limitado de viaxe haille que engadir aquí as atencións derivadas da extrema sensibilidade que estes elementos presentan a impactos e cambios de temperatura. Especialmente no período que vai do D + 6 ao D + 10 [ver capítulo 8.4].

Por este motivo raramente viaxarán para enviarse a terceiros, o máis habitual é que o propio criador os mova en itinerarios curtos, utilizando tempos inferiores a 3-4 horas.

No caso de que o transporte de mestreiros entre diferentes apiarios constitúa unha práctica regular dentro do manexo reprodutivo, convén destinar a ese fin algún recipiente particularmente adaptado. Por exemplo, pódense utilizar caixas de poliestireno preparadas cunha estrutura interna que inmovilice os soportes das realeiras e se complete con algunha fonte provisional de calor e humidade. No mercado especializado, ademais de incubadoras portátiles para cría de raíñas, tamén existen modelos simples de caixas de transporte para mestreiros que satisfán estes requisitos.

Pero cando transportar realeiras sexa unha actuación máis ben esporádica chegará con adaptar para



Os mestreiros son especialmente sensibles durante o período $D + 6$ a $D + 10$

14

a ocasión algunha caixa de cartón ou neveira de praia. No interior, un saquiño de area ou sementes pasado polo microondas, ou un frasco de vidro con auga quente a temperatura moderada, proporcionarán a calor necesaria. Os mestreiros poden acomodarse en ocos labrados cun cigarro nun bloque de espuma ou poliestireno. Tamén viaxarán ben en oveiras perforadas ou

simplemente arroupados coidadosamente nun pano de la ou algodón.

De todos os xeitos, sempre que sexa factible, o mellor sistema para trasladar mestreiros consiste en moveiros nun portanúcleos ben poboado de nutrices, inseridos nun cadre técnico interior.

14.5.- MÉTODOS PARA INTRODUCIR

A variedade de métodos utilizados para introducir raíñas é realmente ampla. Dende os máis sorprendentes ata os máis ortodoxos, o abano de procedementos faise case inesgotable. Non obstante, a lista dos autenticamente fiables resulta máis ben reducida.

Antes de poñerse a analizar tácticas convén anticipar que non existe ningún método infalible e que o resultado que se obteña está estreitamente ligado ás circunstancias que concorran en cada caso. En consecuencia, aspirar a éxitos continuos neste eido é unha pretensión excesiva.

De feito, o balance final de cada introdución non depende tanto da técnica que se empregue como das condicións propicias que casualmente concorran ou que intencionadamente se favorezan. Cavilemos en que o obxectivo último de todas estas técnicas é conseguir que unha colonia acepte como mestra propia unha raíña que, de principio, é totalmente allea e chega imposta dende o exterior. Mestra que pode ser que responda ás estratexias e aos cálculos feitos polo apicultor, mais que

seguramente non coincida cos instintos que xestionan as abellas.

Dentro do vasto catálogo de técnicas para introducir raíñas débense escoller as máis sinxelas, e fuxir de calquera método que comporte o emprego de relaxantes químicos, fume excesivo, perfumes e aromas varios, vinagre, auga melada, azucre moído..., por non consideralos necesarios. Ademais, case sempre resultarán contraproducentes no curto prazo ao desencadear unha situación de estrés que pode afectar colateralmente a raíña. Tamén no medio prazo poden provocar recambios de mestras tras aceptacións iniciais en falso.

Cómpre destacar que moitas das tácticas de introdución divulgadas, especialmente vía internet, están deseñadas para subespecies de abellas distintas á *Apis mellifera iberiensis*, que normalmente son razas moito máis mansas tanto no manexo como na relación interpoboacional. Consecuentemente, calquera procedemento que nesas abellas funcione con alta garantía pode resultar bastante nefasto nas nosas.

Calquera proceso de introdución que se empregue debe seguir un esquema similar ao detallado no cadro adxunto, que pode tomarse como referencia e modificarse no que interese.

Descríbense deseguido algunhas destas posibles modificacións. Son poucas e están escollidas entre as consideradas máis seguras, tanto para introducir en núcleos de fecundación como para facelo en colonias de produción.

Procedemento básico para introducir raíñas

- Retirar a mestra da colonia receptora ou formar un núcleo orfo.
- Retirar a mestra da colonia receptora ou formar un núcleo orfo.
- Propiciar as máximas condicións favorables das descritas para a aceptación.
- Respetar un período de orfandade previa. Como norma xeral, de vinte e catro horas, malia que pode oscilar de 0 a 72 horas segundo a cantidade e idade das abellas receptoras.
- Reducir ao mínimo o tempo que a raíña (virxe, mestra ou mestreiro) que se vai introducir permaneza fóra dunha colonia.
- Determinar se utilizar ou non protectores dependendo da cantidade de condicións favorables para a aceptación que se cumpran en cada caso (a máis *, máis condicións favorables deben reunirse):

Introdución de mestreiros
sen protector (**)
con protector (*)
Introdución de raíñas
sen protección (****)
con protección de gaiola independente ou de gaiola sobre panal
con acompañantes (**)
sen acompañantes (***)
coa autoliberación do candi bloqueada (*)
coa autoliberación do candi activada (**)

- Situar a raíña que se introduce no centro do niño, onde poida recibir a calor e as atencións das obreiras de interior.
- Absterse de inspeccionar durante os 7-10 primeiros días. Preferiblemente non molestar ata o momento do primeiro control de posta.
- No caso de escasa entrada de néctar, alimentar con xarope líquido (0,5-1 litro/semana) ata que a ovoposición se consolide.



Nos núcleos de fecundación adóitanse introducir virxes ou mestreiros

INTRODUCIR EN NÚCLEOS DE FECUNDACIÓN

Tendo en conta que o concepto de núcleo de fecundación [ver capítulo 9.1] abrangue colonias que poden ser bastante desiguais entre si, as raíñas introducidas neles terán maior ou menor probabilidade de aceptación segundo onde sexan recibidas.

Neste sentido é oportuno clasificar estes núcleos en dous diferentes grupos para poder elixir o procedemento de introdución máis recomendable en cada caso:

- Núcleos de fecundación de maior acollemento
- Núcleos de fecundación de menor acollemento.

Sexa cal sexa o tipo de núcleo receptor, debe sincronizarse o seu tempo de orfandade co calendario de evolución das raíñas que se introducen, para que os días D + 10 ou D + 12 coincidan na etapa de mellor acollida.

O máis habitual é que os núcleos de fecundación reciban mestras en forma de mestreiros ou virxes, e se reserven as raíñas fértiles para substituír nais deficientes en colonias de produción.

NÚCLEOS DE FECUNDACIÓN DE MAIOR ACOLLEMENTO

Os núcleos de fecundación que máis posibilidades de acollida ofrecen ás raíñas introducidas son os núcleos de primeira formación, constituídos con poboacións non excesivamente populosas, alta proporción de nutrices e

unha pródiga mestura de feromonas de diferentes colonias.

Estas tres circunstancias actuando conxuntamente optimizarán calquera introdución de virxe ou mestreiro que se faga. De feito, neste tipo de núcleos é factible incluír as raíñas no mesmo proceso de formación, sen necesidade da clásica orfandade previa, co que se aforra moito tempo de manexo cando a cantidade de núcleos é relevante.

Con todo, se por algunha circunstancia se prefire utilizar a orfandade preliminar nas introducións, abundará con reduci-la a intervalos breves (1 a 12 horas) para non favorecer desercións a medida que se dilata o tempo que as obreiras pasan sen nai.

Estes despoboamentos tamén poden minorarse recluindo temporalmente os núcleos orfos acabados de formar nun local fresco e escuro [ver capítulo 12.3]. Cando se organicen a partir de paquetes (sempre que o criador sexa partidario de utilizar este tipo de técnicas complementarias [ver capítulo 9.5]), pode aplicárselles unha lixeira anestesia con CO₂ ou con nitrato amónico no momento de distribuír as obreiras polos fecundadores, e aproveitar tamén para introducir unha virxe en cada un deles.

No caso de que os núcleos se asenten no mesmo apiario no que se crean marcharán deles boa parte das abellas colleiteiras, co que se consegue aumentar a proporción de nutrices e, polo tanto, o acollemento. Esta técnica pode aplicarse para aumentar a aceptabilidade das raíñas ofrecidas sempre que a xenética dos abázcaros da contorna encaixe cos criterios de selección previstos. De



Os núcleos de fecundación poden recluirse para reducir o despoboamento

non ser así, haberá que transportar os núcleos a zonas de concentración de machos con xenotipos máis favorables para as fecundacións.

Os mestreiros poden inserirse nos núcleos sen protección, cravados a media altura nun dos panais centrais do niño, co único coidado de situalos na zona de mellor temperatura. En cambio, para introducir as virxes é mellor utilizar unha gaiola independente disposta en modo autoliberación (sen a tapa do candi). Non é necesario retirar as acompañantes (se as ten), dada a alta combinación de feromonas que haberá na colonia. A gaiola pode deixarse deitada sobre os cadros do niño se os días son calorosos ou pendurada dos cabezais se vai máis frío.

NÚCLEOS DE FECUNDACIÓN DE MENOR ACOLLEMENTO

Neste grupo clasifícanse os núcleos de fecundación nos que as posibilidades de acoller unha raíña non son de todo óptimas. Isto non quere dicir que as introducións sexan necesariamente complicadas, nin moito menos. Só indica que nestas colonias o criador terá que aumentar as precaucións para acadar bos resultados.

Normalmente trátase de núcleos que levan semanas funcionando, teñen poboacións suficientes mais envellecidas e hai días que carecen de raíña. A orfandade pode deberse á extracción dunha mestra fértil tras un apareamento exitoso ou, pola contra, a que non houbo fecundación e a raíña precedente foi rexeitada polas abellas ou eliminada polo criador.

A ausencia de posta e nacementos durante varios días fai que o equilibrio da poboación quede claramente descompensado a favor das abellas de exterior. Cando este déficit resulte moi evidente, o abelleiro deberá engadir obreiras de interior e/ou cría operculada para paliar e mellorar así a aceptación.

Ao non tratarse de núcleos de recente formación é recomendable preparar un tempo de orfandade (máis longo cantas máis abellas carrexadoras) que faga sentir a toda a poboación a ausencia de feromonas reais. Ao mesmo tempo convén comprobar se existen raíñas non fecundadas e eliminalas para que os intentos de introdución non resulten infrutuosos.

Nestas colonias de menor acollemento a inserción dos mestreiros realízase na zona quente do niño. Déixanse



As raíñas sen posibilidade de fecundación deben eliminarse

sobre a madeira superior ou sobre a cera, dependendo da temperatura mínima agardada; preferiblemente amparrados con algún protector. A introdución das virxes faise usando gaiolas independentes, mellor sen acompañantes e sen a tapadeira do candi para activar a autoliberación.

Non obstante, cando a escaseza de condicións favorables para o acollemento así o recomende, demorarase vinte e catro horas a extracción desta tapadeira do candi. Deste xeito conseguirase un beneficioso tempo extra para que o establecemento de relacións entre a virxe e as abellas de fóra da gaiola sexa pausado.

INTRODUCIR EN COLONIAS DE PRODUCCIÓN

É fundamental que os cambios de mestra que se fan nas colonias de produción aseguren un rápido relevo na función ovopositora para que o rendemento apícola agardado non se vexa comprometido. Xa que logo, as raíñas que se van introducir serán preferiblemente fecundadas, e a opción de usar virxes ou mestreiros deixárase para cando non exista outra posibilidade.

Esta mesma premisa tamén é válida para os núcleos en transición que se transformarán en colonias de produción en curto tempo.

Descríbense deseguido tres métodos válidos para introducir mestras poñedoras nestas colmeas orientadas a aproveitar as colleitas ao máximo. Primeiro, o sistema máis clásico, que se apoia no uso de gaiolas. Logo un que forma núcleos de aceptación dentro da propia colonia receptora. E para rematar o procedemento máis radical, que introduce a nova mestra acompañada da súa propia colonia.

UTILIZANDO GAIOLAS

Neste método aplícase o procedemento básico de introdución exposto no cadro. Prevense dúas variedades, dependendo do tipo de gaiola que se empregue.

Con gaiola independente

É o sistema de menos complicación técnica e o máis utilizado polos apicultores que introducen mestras compradas. Funciona aceptablemente ben na maior parte dos casos.

Para aplicalo séguese o esquema básico de introdución, deixando a mestra soa nunha gaiola independente, sen acompañantes. Retírase tamén o protector exterior do candi, sempre que a colonia receptora non mostre claros signos de agresividade. De ser así, bloquearase a autoliberación durante as primeiras vinte e catro horas.

Para favorecer a aceptación da nai introducida algúns técnicos aconsellan complementar este sistema co uso das feromonas que desprende a propia mestra que se retira. Existen varios procedementos para facelo, implicando case todos a morte da mestra anterior. Malia telos probado sen percibir unhas claras vantaxes ao seu favor, explico deseguido algún deles.

Unha destas técnicas propón sacrificar a nai vella esmagándoa, para deixar logo o seu cadáver no fondo da cámara de cría. Deste modo, as obreiras constatan fisicamente a súa morte, sen agardar a deducila pola gradual mingua nas feromonas reais que deixan de recibir. Transcorridas unhas horas de orfandade, introdúcese a nova mestra situándoa o máis próxima posible ao lugar no que se deixou o corpo da anterior.

Se a poboación é moi abundosa imposibilitarase que o cadáver real sexa expulsado nas primeiras vinte e catro horas (engaiolar, pegar con fita de papel, colocar baixo unha malla...), para permitir que a maioría das obreiras contacten con el.

Outro procedemento recomenda fregar o corpo da nai que se elimina contra a gaiola de introdución na que chega a nova mestra. Deste modo, as obreiras recoñecerán as substancias volátiles que lle resultaban familiares mesturadas coas emitidas pola mestra que chega. Para aplicar este procedemento hai que ter a precaución de conservar a vella nai con vida (engaiolada á parte) ata que remate o período de orfandade. De non facelo así, carece de sentido poñelo en práctica, xa que as feromonas desaparecerán do cadáver en poucas horas, sen estar dispoñibles no momento da introdución.

Unha última variante para aproveitar as feromonas reais propón introducir a nova nai na mesma gaiola na que se mantivo pechada a mestra anterior durante varios días, coa idea de que absorba parte dos aromas que alí permanecen. É unha técnica que pode aplicarse conxuntamente coa anterior con tal de que a preceda.

Con gaiola sobre panal

Neste caso, a introdución de mestras en colonias de produción faise con gaiolas sobre panal en lugar de utilizar as clásicas gaiolas independentes.



Introducir mediante gaiolas independentes é a opción máis utilizada

Ao rematar a orfandade que prepara a introdución, e antes de meter a nova nai, localízase na colonia receptora un cadro con cría nacente de obreira. Se non se encontra, incorpórase un de calquera outra colonia.

Neste cadro crávase a gaiola de peto sobre unha área que cubra ao mesmo tempo unha porción de cría e outra de alvéolos baleiros que permitan que a nova mestra reinicie rapidamente a posta. Levará o departamento do candi cheo e a tapa de bloqueo exterior retirada.

Ao colocala é importante axustala ben á superficie do panal, que estará libre de abellas. Para reforzar a suxeición rodéase transversalmente o cadro con arame ou bandas de goma que a amarren e eviten desprazamentos.

Finalmente introdúcese a nova mestra sobre o anaco de panal pechado no que están a nacer as obreiras. Para manipulala con seguridade pode pulverizárselle un pouco de auga.

Nas gaiolas comerciais a nai incorpórase por unha entrada específica. No caso de gaiolas artesanais, moitas veces sen entrada, utilízase o conduto do candi para este fin. Despois, haberá que enchelo de pasta cando a mestra xa quede instalada no interior.

As obreiras que nacen dentro da gaiola formarán un pequeno séquito ao redor da raíña e presentaranas como a nova nai ao resto da colonia en canto se consuma o candi. Normalmente, neste momento xa ten comezado a posta e a emisión das novas feromonas reais, feitos que afirmarán a aceptación.

Introducir usando gaiolas sobre panal está especialmente indicado nos casos nos que se sospeita unha aceptación máis complicada do normal. Por exemplo, en colonias que teñan rexeitado algunha mestra introducida anteriormente. Neste caso, para paliar o déficit de nutrices, deben incorporarse antes da introdución 2-3 cadros de cría operculada cuberta de abellas de interior.

SEPARANDO ABELLAS DE INTERIOR

Separar abellas de interior é unha técnica para introducir raíñas baseada nas excelentes condicións de aceptación que se dan nos núcleos constituídos con abellas nutrices e poboacións non moi populosas. Ademais, ofrece as vantaxes de que non é necesario eliminar a mestra vella ata

que a aceptación da nova estea asegurada e de que apenas se interrompe a ovoposición.

Con elementos de calquera colonia de produción na que se queira substituír a mestra é relativamente doado formar un núcleo de nutrices no que facer unha introdución con moitas garantías. Este núcleo, unha vez verificada a aceptación da nova mestra, reagrupase coa colonia utilizada para formalo, eliminando daquela a nai anterior.

Existen dúas alternativas para aplicar o método de separar abellas de interior. Nunha delas fórmase o núcleo en vertical, en posición superior á colonia, mentres que noutra se forma en horizontal, paralelo a ela.

Núcleo superior

Da colonia que vai recibir a nova mestra retíranse, a unha alza Langstroth, cadros e abellas para formar un núcleo de 3-5 cadros. É importante que a maioría das abellas que o compoñan sexan de interior e que quede protexido con poncho ou separador no caso de prever temperaturas baixas.



Colmea preparada cun núcleo superior separado mediante taboleiro Cloake

A alza co núcleo orfo colócase no nivel superior da colmea, por riba da cámara de cría e das alzas meleiras, no caso de telas postas. Sepárase dos corpos inferiores mediante un taboleiro Cloake [ver capítulo 11.6] ou unha entretapa complementada cun sobremarco con boqueira. A entrada deste taboleiro separador déixase orientada na mesma dirección que a entrada inferior da colmea. Cando entre a cámara de cría e o núcleo orfo queden dúas ou máis alzas pode utilizarse unha reixa mosquiteira en lugar do taboleiro separador.

A colonia do corpo inferior segue coa súa actividade normal, aínda que algo reducida pola retirada de material biolóxico para facer o núcleo. A do corpo superior, debido á pouca cantidade de carrexadoras que contén, apenas mostrará movemento exterior durante os primeiros días, pero si o fará a medida que pase o tempo.

Logo de transcorrer 2-3 días de orfandade, introdúcese a nova nai no núcleo utilizando unha gaiola independente, sen acompañantes e sen tapadeira de bloqueo do candi. É importante non realizar máis visitas ata despois de 7-10 días, para confirmar a aceptación e o comezo normal da posta.

Se todo vai ben, sacrifícase a mestra vella e péchase a boqueira do corpo inferior. Deste xeito obrígase ás carrexadoras, afeitas á entrada de abaixo, a entraren pola boqueira máis elevada, utilizada polo núcleo. Restablécense así mesmo os contactos directos entre as obreiras de interior de ambas as colonias, retirando o taboleiro ou malla que as separa pero deixando o sobremarco que forma a boqueira e permite a circulación de abellas.

Pasados 3-7 días unifícanse as poboacións xuntando toda a cría na cámara inferior e colocando enriba as alzas que haxa. Tamén se abre de novo a boqueira de abaixo e se suprime definitivamente a superior.

A época máis conveniente para aplicar esta técnica é o final da primavera, cando comezan as floracións máis potentes pero aínda non urxe colocar a segunda serie de alzas melarias. O normal é que nese momento a cantidade de alzas que se manexan sexa escasa e a fábrica de abellas estea en declive para dar paso á fábrica de mel [ver capítulo 1.3].

Este proceso é moi similar ao empregado no método múltiple para dividir unha colonia

en enxamía [ver capítulo 9.4], polo que ambas as técnicas poden complementarse mutuamente.

Núcleo paralelo

Outro procedemento que permite separar abellas de interior para introducir raíñas con máis garantía consiste en retirar un núcleo orfo da colonia á que se vai cambiar a nai e asentalo ao seu carón.

Séguese a mesma liña de traballo que a explicada para o núcleo superior, pero coa diferenza de que aquí o núcleo se forma nunha caixa á parte, que se asenta en liña coa colonia inicial, a menos dun metro de distancia.

Para aplicar o método constitúese o núcleo orfo co material extraído da colmea orixinal, déixase transcorrer a necesaria orfandade, introdúcese nel a nova mestra e, en canto se confirme a aceptación, elimínase a nai anterior que quedou na colmea. Despois de 3-5 días reunifícanse os cadros e as abellas na posición inicial.

Tamén poden reunirse os dous grupos resultantes no momento en que se sacrifica a nai que se vai renovar, sen gardar tempo de orfandade na colonia orixinal. É unha táctica máis radical, pero que na maioría dos casos resulta efectiva.

Outras opcións

As técnicas expostas para separar abellas de interior formando núcleos (superiores ou paralelos) tamén poden aplicarse empregando outra variante. Trátase dun méto-



Núcleo paralelo formado para renovar unha mestra de produción

do máis laborioso pero que, a cambio, ofrece máis confianza cando as aceptacións se prevén complicadas.

En lugar de inserir o núcleo no que se introduciu a nova mestra dentro da colonia orixinal realízase a operación á inversa. Da colonia inicial retíranse periodicamente (cada 2-4 días) unha parte dos cadros e das abellas, que se incorporan ao núcleo (paralelo ou superior) coa nova mestra. A nai vella pode conservarse na súa colmea ata completar o traslado total, para aproveitar a posta que vaia facendo.

As técnicas expostas para separar abellas de interior formando núcleos (superiores ou paralelos) tamén poden

aplicarse empregando outra variante. Trátase dun método bastante máis laborioso pero que, a cambio, ofrece máis confianza nos casos de aceptacións que se prevén complicadas.

A finalidade destes sistemas de incorporación parcial é ir fortalecendo paseniño a parte na que reside a nova mestra ata que a colonia orixinal desaparece, co que se deixa constituída unha nova colonia de produción sen temor a rexeitamentos.

Este reagrupamento lento é moito máis seguro que as unións inmediatas, malia supoñer bastante máis traballo para o apicultor e demorar a organización estable da

Substituíndo unha nai que non se ve

Resulta evidente que para substituír unha nai é imprescindible localizala antes de a retirar da colonia. Non obstante, dar con ela cando a familia é populosa pode converterse nunha misión imposible, incluso para os abelleiros máis experimentados. Que facer neste caso?

Unha das solucións máis recomendables consiste en cepillar todas as abellas no interior da cámara de cría, que se deixa sen cadros, cubrila cun excluidor e subir a unha alza todos os cadros espidos que se retiraron de abaixo. Pasadas unhas horas a maioría das obreiras subirán e resultará moito máis doado localizar e eliminar a nai incapaz de traspasar o excluidor. O proceso remata introducindo unha nova mestra nunha gaiola independente ou incluída nun núcleo.

Esta técnica pódese aplicar nunha variante algo máis laboriosa, pero que asegura a aceptación da nova nai antes de eliminar a vella. Trátase de utilizar, con lixeiras modificacións, o método de introdución que forma un núcleo superior na colonia que renova a mestra.

Comézase por formar un núcleo despoboadado nun corpo baleiro. Para non coller a mestra inadvertidamente utilizaranse só cadros espidos, sen ningunha abella. A alza co núcleo sitúase sobre o corpo de cría, interpoñendo un excluidor entre as dúas caixas. Non se incorporan cadros alleos, sóbense 5-6 ao núcleo e déixase o resto na cámara orixinal.

Poucas horas despois (2-6), cando os cadros de arriba aparezan cubertos polas obreiras que ascenden dende a cámara inferior, substitúese o excluidor por unha entretapa acompañada dun sobremarco con boqueira aberta orientada na mesma dirección que a entrada de abaixo.

Pasados 1-3 días de orfandade introdúcese no núcleo a nova mestra e agárdanse 7-10 días para confirmar a aceptación e o inicio da ovoposición. Nese momento cámbiase de novo a entretapa polo excluidor, que agora se deixa acompañado do sobremarco con entrada incorporada.

Na mesma operación péchase totalmente a entrada inferior e retíranse, sen abellas, todos os cadros da cámara de cría onde permanece a mestra vella. Os que teñan cría incorpóranse ao núcleo superior e o resto pásanse a outras colmeas ou a unha nova alza que se coloca por riba do núcleo. Na cámara de abaixo, que queda sen cadros e ocupada polas abellas cepilladas e mais pola nai sen localizar, incorpóranse unicamente 3-4 láminas estampadas.

Feito isto a maioría das obreiras subirán ata o núcleo, buscando o novo niño e abandonando no corpo inferior a vella mestra acompañada dunhas poucas abellas. Deste xeito será moito máis doado localizala unhas horas despois. Tamén pode retirarse todo este corpo para repartir a escasa poboación que contén entre outras colonias, que se encargarán de eliminar a mestra que non se atopou.

colonia, que debe readaptarse cada poucos días a unha situación cambiante. É un procedemento moito máis válido para os abelleiros afeccionados, con apiarios pequenos e próximos ao domicilio, do que resulta para os profesionais, quen teñen que minimizar manexo e viaxes.

Outra opción que tamén aplica a técnica de apartar abellas antes de introducir a nova mestra consiste en separar da cámara de cría inicial un núcleo coa nai que se quere cambiar, en lugar de retirar o núcleo orfo que se formaba nos métodos anteriores. Deste modo créase a orfandade directamente no corpo de cría, que ademais queda minguado de poboación. Nel introdúcese a nova nai e posteriormente, tras verificar que pon correctamente, agrégaselle o núcleo retirado sen a raíña vella, que se sacrifica.

É un sistema menos recomendable que os precedentes debido a que concentra moita cantidade de abellas colleiteiras, máis remisas á aceptación, na poboación inicialmente receptora.

INTRODUCINDO A MESTRA CO SEU NÚCLEO

A singularidade deste método reside en enfocar a introdución dende un punto de vista diferente ao clásico. Non se traballa a incorporación directa dunha mestra, senón que se busca conseguila indirectamente servíndose dunha pequena colonia instrumental na que esa mestra leva tempo integrada.

Introdúcese un núcleo completo, con nai, favos e obreiras. Desta forma lógrase un dobre obxectivo: a protección efectiva da nova mestra e a continuidade da fábrica de abellas, sen dar lugar a paradas na posta. A colonia acolledora recibe unha familia completa en funcionamento, con diferentes fases de cría e con relación consolidada entre as obreiras e a nova nai que interesa implantar.

De maneira ortodoxa, este procedemento, máis que un método de introdución, pode considerarse unha simple



Núcleo de apoio introducido para substituír a nai anterior

unión de colonias, pero polo seu excelente resultado nos recambios de mestras recoméndoo sempre que sexa posible desenvolve-lo.

Ademais, é unha das técnicas que mellor se adapta aos requirimentos da apicultura profesional, obrigada a optimizar o tempo de manexo e minimizar as visitas. É bastante segura, rápida e non diminúe o vigor da colonia. O único problema que se lle pode achacar é que resulta máis custosa en cadros e abellas que os outros sistemas de introdución.

O punto de partida do método é un núcleo de apoio [ver capítulo 9.6] ou de fecundación con raíña fértil, de xenética seleccionada e madura (que acumula máis de tres semanas de posta). Deberá estar ben poboado, cun tamaño de dous a cinco cadros colonizados e sempre das mesmas medidas que os das colonias de produción, malia que o criador valorará se empregar outros núcleos que se desvíen deste estándar.

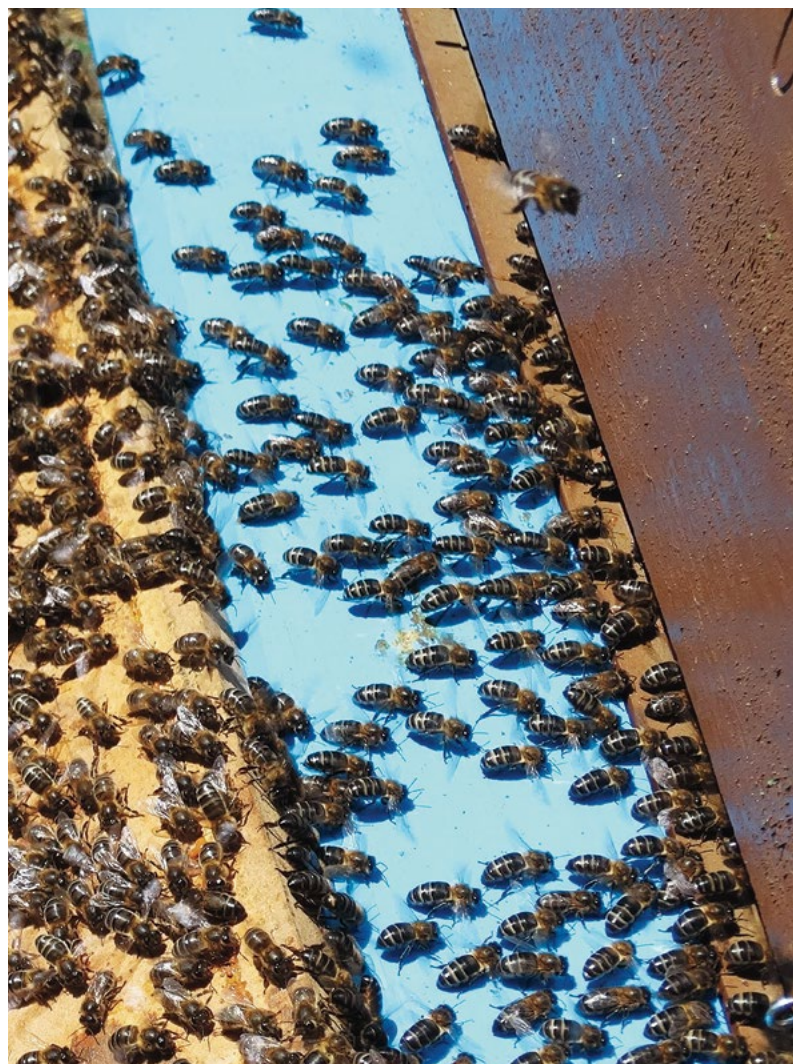
Aplicando este método pode introducirse a nova mestra xunto co núcleo ao tempo que se elimina a nai que se quere substituír. Non é necesario gardar orfandade previa sempre que o núcleo conte, como mínimo, cunha poboación equiparable a un terzo da que ten a colonia receptora. Nestes casos aplicar tempo de espera pasa a ser optativo, dada a alta proporción de obreiras que protexerán a nai entrante.

A colmea inicial apártase para colocar no seu lugar outra baleira que albergue a nova colonia de produción que se forma. Dentro desta colmea o núcleo sitúase en lugar preferente, na parte central da cámara. Os flancos complétanse cos cadros de cría cubertos por nutrices que haxa na familia receptora. As abellas que non sexan nutrices non se incorporan de momento, déixanse na antiga cámara. Convén aplicar este método nas horas de máis traballo exterior para diminuír a presenza de abellas carrexadoras, as máis agresivas.

Durante a instalación do núcleo intentárase visualizar a nova nai para evitar danala. Se non está marcada evítase marca-la nesta ocasión, por precaución. En caso de que se mostre inquieta ou faga movementos moi rápidos pulverizaráselle un pouco de auga. Sempre que se observen intentos de embolamento ou actitudes agresivas cara

a ela, convén actuar con prudencia, encerrándoa nunha gaiola con acompañantes da súa propia colonia clausuradas con media porción de candi. Esta gaiola pendúrase no centro do niño para propiciar a autoliberación en poucas horas.

Unha vez introducido o núcleo sacódense ou cepíllanse no exterior, a un par de metros fronte á colmea que se vai poboar, todas as abellas da colonia inicial, excepto as nutrices xa incorporadas cos cadros de cría. Esta operación obriga as abellas a voaren ata a vivenda e causa unha desorganización momentánea que diminúe o comportamento defensivo e incrementa a tolerancia entre as obreiras das dúas colonias. Deste xeito, as antigas obreiras residentes convértense momentaneamente en forasteiras, ao seren elas as que se incorporan á colonia primeiramente introducida e non ao revés.



Sacudir abellas no exterior para que retornen á colmea diminúe o comportamento defensivo

Para facilitar toda esta trasfega de insectos é conveniente dispoñer dende o principio dunha colmea baleira na que reunir as dúas colonias. Comézase retirando a colmea inicial, con todo o seu contido, da súa localización, para situar nese lugar a colmea baleira. Esta caixa recibe primeiro o núcleo coa nova nai e logo os cadros de cría e nutrices da colonia que se retira. Por último incorpóranse o resto de cadros que interese aproveitar, pero espidos, sacudindo as abellas de exterior a medida que se trasladan.

A manobra de sacudir as abellas pódese suprimir cando a poboación da colonia que se renova sexa de igual ou menor volume que a do núcleo que se introduce.

No caso de non atopar a antiga nai para eliminala, pode instalarse na colmea receptora un excluidor de raíñas inmediatamente antes de comezar a baleirar abellas no exterior. Colócase no frontal, para interromper o libre tránsito na boqueira, ou interposto entre a base e o corpo de cría. Retírase poucos minutos despois de ter sacudido todas as abellas (neste caso non se fai a introdución previa de nutrices), pois é case seguro que a mestra que interesa eliminar será doada de atopar nese excluidor, acompañada polos abázcaros que non puideron atravesalo.



CAPÍTULO 15

MANEXO COMPLEMENTARIO

15.1.- RENOVACIÓN DE MESTRAS

A renovación de nais non é, nin moito menos, unha técnica ideada polos apicultores. As propias abellas lévana practicando ininterrompidamente dende que na noite dos tempos acordaron vivir formando superfamilias. Preto do 60-70 % das colonias cambian anualmente de nai por iniciativa propia. A maioría delas producindo raíñas de enxamía, impulsadas polo instinto de reprodución. Boa parte das restantes tamén substituirán a mestra ao detectarlle algún tipo de deficiencia.

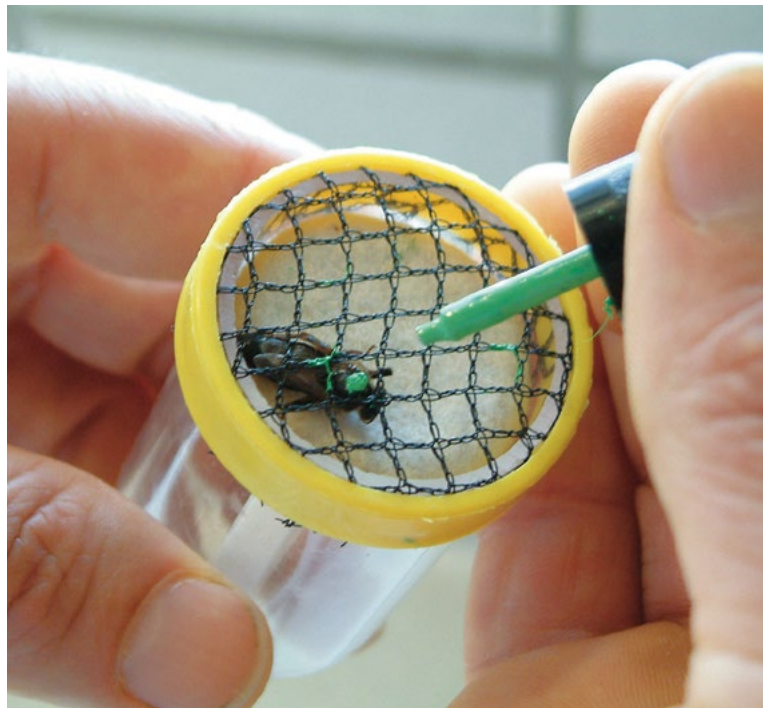
Por exemplo, nas zonas máis cálidas, con invernadas curtas e un gran volume anual de posta, son máis frecuentes as renovacións por desgaste que nas zonas máis frescas. Non obstante, nestas danse máis recambios debido a fecundacións incompletas. En calquera destes casos, a colonia criará unha mestra de substitución movida polo instinto de supervivencia [ver capítulo 8.3].

Se a estas altas porcentaxes de renovación autoxestionada lles engadimos a escaseza de abelleiros que marcan as súas mestras para controlalas durante a campaña, e que a inmensa maioría do sector non planifica ningún tipo de renovación de nais, temos como resultado que case a totalidade dos recambios espontáneos suceden sen que o apicultor se decate deles.

Tendo en conta o analizado en capítulos anteriores, está claro que facendo apicultura deste xeito o abelleiro renuncia a moitas vantaxes das que podería beneficiarse se as cousas fosen doutro modo. Lamentablemente o recambio periódico da mestra, auténtico motor e fonte da calidade de toda a colonia, déixase ao chou, en mans dun destino incerto.

Moitos abelleiros coñecen as teóricas vantaxes dos plans de renovación e admiten o gran valor que unha mestra nova supón para a colonia de abellas. Pero, ao mesmo tempo, son poucos os que renovan as nais en casos de problemas puntuais, e son aínda menos os que se dedican a facer cambios de mestras integrados nun programa de mellora [ver capítulo 6.1].

Está claro que neste aspecto da reprodución apícola pode aplicarse o de moita teoría e pouca práctica. Non



Marcando unha mestra

implicarse na renovación das mestras, omitir a súa marcaxe sistemática, prescindir de fichas de control, non realizar suficientes visitas... supón ignorar circunstancias da nai que son importantes para o manexo, tales como, por exemplo, a idade ou a xenética familiar.

Fonte de eterna xuventude

A simple renovación regular (anual ou bienal) de mestras, sen implicarse a maiores en traballos de selección xenética, pode facer que a produción de mel aumente un 15-30 % derivada da maior capacidade de ovoposición da nova proxenitora e consecuentemente do incremento de obreiras colleiteiras, ademais de diminuír de maneira notable as posibilidades de enxamía.

En palabras do irmán Adam (Karl Kehrle), a renovación de nais é a única ferramenta que posibilita manter as colonias perpetuamente novas e en plenitude.

Virxes ou fértiles?

Para realizar as renovacións, pódense utilizar raíñas virxes ou fértiles. O máis oportuno é botar man das fecundadas sempre que sexa posible. Así evítanse os inconvenientes de usar toda unha colonia de produción como núcleo de fecundación: desorganización social, desaproveitamento de recursos, demora na reaparición de cría, incerteza nos apareamentos... [ver capítulo 12.3].

Ademais, é moito máis doado confirmar a calidade da mestra cando a nai é madura, pois foi avaliada con anterioridade. Se é virxe non se sabe cal será o seu comportamento tras a fecundación e haberá que agardar máis tempo para dispoñer de resultados.

O uso de virxes convén deixalo para atender renovacións puntuais que non sexa posible cubrir con fértiles.

TIPOS DE RENOVACIÓN

A renovación de mestras que realizan os apicultores pode analizarse dende dous puntos de vista:

- Como rutina de traballo incorporada nun plan de cría selectiva para acadar certa mellora xenética. Trátase dunha renovación mediante un programa de mellora.
- Para corrixir a ausencia ou deficiencia casual da nai nalgunha colonia concreta. Trátase dunha renovación puntual.

RENOVACIÓN MEDIANTE UN PROGRAMA DE MELLORA

É desexable que a estratexia de renovación de nais estea enmarcada dentro dos programas de mellora xenética e que sirva de colofón a cada un dos ciclos de funcionamento do programa.

En cada ciclo avalíanse as colonias da poboación de partida, selecciónanse as que farán de reprodutoras, reproducense para obter descendencia suficiente, faise

control de apareamentos e remátase renovando parcial ou totalmente a poboación base [ver capítulo 6.1].

As raíñas fértiles obtidas nestes programas de cría selectiva utilízanse para suplir as das colonias que rematan a etapa produtiva (razóns de idade) ou que transmiten trazos xenéticos que se queren mellorar (razóns de calidade).

RENOVACIÓN PUNTUAL

A pesar de que a nai dunha colonia pode vivir varios anos, normalmente ata 3-4, conforme envellece vai perdendo moitas das potencialidades que a fan imprescindible para a colonia. Baixa a capacidade de posta, mingua a distribución de feromonas, atrasase o arranque primaveral, aumenta a frecuencia de enxamías, dáse un esgotamento de espermatozoides...

A consecuencia última é que, de non haber renovación promovida polo abelleiro ou pola colonia, tanto o volume de poboación como o vigor xeral da comunidade esmorecerán en sincronía coa propia mestra, diminuindo notablemente a actividade vital e a capacidade de produción de todo o grupo.

Pero, ademais destes efectos causados pola idade, tamén é habitual observar outras deficiencias directamente



É preferible que a renovación de nais se encadre nun programa de mellora xenética

Dous anos de vacas gordas

A abella nai está en plenitude de posta ao cumprir un ano de idade. Normalmente mantén este apoxeo ata os dous anos, cando xa decae bruscamente.

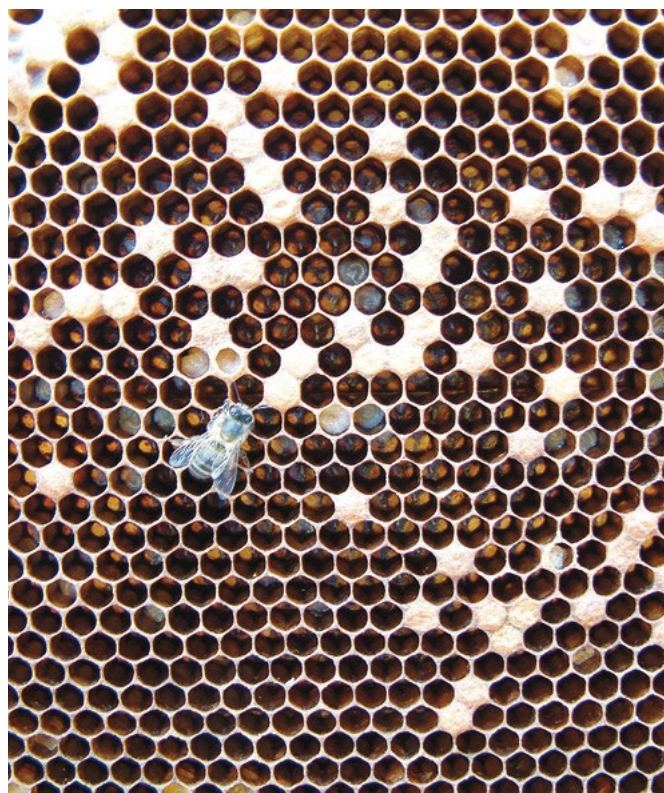
No caso de chegar a cumprir catro anos, o ritmo de ovoposición baixa notablemente, aparecen ovos inviables e a vella mestra resulta practicamente inservible para desenvolver funcións de maternidade.

En consecuencia, o máis recomendable é programar para as raíñas fértiles unha etapa produtiva (vida útil) de dous anos, tendo presente que o ano se mide por tempadas de posta (un período completo de fábrica de abellas da primavera ao verán) e non por anos de nacemento.

Así, unha mestra que comece a posta en xullo non debe de considerarse como raíña dun ano ao rematar a súa primeira invernada, pois terá unicamente acumulada media tempada de posta pese a ter nacido no ano anterior. Deste xeito é máis nova e ten máis vida útil que outra mestra fecundada en abril, malia ter nacido as dúas no mesmo ano.

A pesar de que este principio de temporalidade produtiva adoita limitarse a dous anos, son relativamente frecuentes algunhas excepcións que non contradín a súa validez. Por exemplo, non é raro encontrar mestras de menos dunha tempada de posta á fronte de colonias que mostran moitos síntomas de decaemento (fenómeno que vén observándose con bastante reiteración e que se vai agudizando no decurso dos últimos anos), nin tampouco resulta excepcional observar algunha supernai que se mantén totalmente operativa con tres anos de idade.

Ademais da idade, tamén hai que ter presente que canto máis intensiva é a posta dunha mestra, antes hai que renovala polo desgaste físico e o consumo de espermatozoides. Isto está especialmente indicado nas colonias que se inducen a sobreproducir cría con alimentación estimulante ou nas poboacións asentadas en zonas cálidas con parada de posta invernal moi curta ou inexistente.



Un mal patrón de cría pode evidenciar un fallo da mestra

imputables á fisioloxía da mestra, como un paulatino descenso na cantidade de posta, constante falta de vigor, escasa produtividade, mal patrón de cría, cría abazcareira salpicada na de obreira... Son anomalías das que a nai é responsable a causa dunha herdanza xenética negativa, falta de alimentación, escasos coidados durante a crianza no mestreiro, enfermidades ou fecundacións incompletas (voos insuficientes, con poucos abázcaros ou con escasos espermatozoides viables).

As obreiras detectan estas e outras posibles carencias na mestra, principalmente a diminución na taxa de feromona real. Así, cando a nai non é quen de atender as expectativas do grupo, as obreiras responden construíndo algún mestreiro de substitución para preparar o recambio.

Nese momento é cando o criador coñecedor do seu oficio organizará a renovación puntual da mestra, á marxe do programa de mellora que planifícase.

Non é recomendable agardar a que aparezan mestreiros de substitución para comezar a actuar. Convén adiantarse analizando, no decurso das inspeccións periódicas, os síntomas que denotan carencias nas nais e que recomentan renovacións puntuais no curto prazo.

MOTIVOS PARA O RECAMBIO

Todas as renovacións, tanto as puntuais como as ligadas aos programas de mellora xenética, xustifícanse por algún tipo de anomalía atribuíble á mestra.

Nos programas de mellora os motivos para renovar defínense de antemán, mediante un plan preestablecido. A elección das nais que se substitúen depende das circunstancias e os resultados que cada colonia obxectivamente presente en comparanza co resto das colonias que forman a poboación base [ver capítulos 6.2 e 6.5].

En cambio, nas renovacións puntuais a mudanza de mestras obedece case sempre a motivos inopinados que se detectan durante o exame das colonias. Unha excepción é o caso dos núcleos formados de novo, onde o motivo do recambio é obvio ao tratarse de colonias orfanadas intencionalmente.

As circunstancias que aconsellan facer renovacións puntuais nas colonias de produción poden ser diversas:

- Existencia dunha mestra vella ou deficiente por calquera outro motivo (enfermidade, esterilidade, alta consanguinidade, capacidade de posta esgotada...).
- Caracteres fenotípicos indesexables: mal patrón de cría, enxamía reiterada, agresividade, escaso comportamento hixiénico...

- Presenza dunha virxe en transición a abazcareira por ter o período de celo esgotado. Isto adoita suceder por malas condicións atmosféricas ou por fallos de apareamento tras das enxamías ou despois de recambios da nai anterior, tanto sexan naturais ou propiciados polo apicultor.
- Aparición de mestreiros espontáneos para substituír a mestra presente, considerada deficiente pola colonia. Neste caso só se introduce unha nova raíña se as realeiras creadas pola colonia non satisfán as expectativas biolóxicas ou xenéticas do abelleiro.
- Ausencia accidental da nai. Case sempre está provocada por algún erro no manexo rutineiro: manipulación de panais fóra da colmea, esmagamento de abellas, extracción de abellas de interior...



A aparición de mestreiros espontáneos pouco desenvolvidos é motivo para programar un recambio de mestra

Renovacións espontáneas

Ao facer renovacións puntuais non sempre é necesario introducir mestras alleas á colonia. No caso de que conflúan unha poboación vigorosa, suficientes reservas alimenticias e unha boa xenética pode permitirse que sexa a propia colonia a que faga de pé de cría e de criadora ao mesmo tempo, para renovar a nai esgotada mediante realeiras de substitución propias.

Non obstante, é bo que esta operación sexa controlada polo criador dado o número de colonias reticentes a formaren mestreiros ata que o declive vital é considerable. Nestes casos ten que ser o abelleiro o

que tome a iniciativa para a renovación, orfanando e introducindo algunha das mestras seleccionadas das que dispoña.

Con todo, existen moitas colonias que renovan periodicamente a nai sen que os apicultores nos decatemos. Non é raro que a vella mestra conviva coa filla sucesora ata que esta se aparee (pleometrose ocasional). Neste caso non se notará unha diminución aparente na cantidade de cría do niño. O recambio só se descobre ao visualizar as dúas mestras á vez ou ao atopar unha nova raíña sen marcar no posto que debería ocupar a antiga nai marcada.

CANDO RENOVAR

O momento máis oportuno para renovar as mestras vén determinado polo tipo de renovación que se faga. Así, cando estean a aplicarse programas de mellora xenética, as renovacións terán que adaptarse ao calendario previamente estipulado no propio programa [ver capítulo 6.3]. Pola contra, no caso de facer renovacións puntuais para emendar deficiencias importantes, intentarase efectuar o cambio da nai o máis axiña posible para que non se prolongue a mala traxectoria da colonia.

Pero independentemente do tipo de substitución que se realice, o importante é que o apicultor a encaixe nun momento que non interrompa a boa marcha da alvariza, adiantándose á propia colonia cando prevea que un recambio natural non beneficioso é inminente.

Anticipando a renovación evitará que as abellas a realicen máis tarde, nun momento da tempada pouco recomendable ou utilizando medios non desexados en canto á xenética, vigor, nutrimento... Circunstancias que poden botar por terra unha boa traxectoria anual ao impedir que a colonia sexa produtiva nesa campaña.

Como normal xeral non taxativa aconséllase evitar renovacións na etapa de fábrica de abellas [ver capítulo 1.3] por ser un momento crucial para asegurar o incremento poboacional. Tampouco convén renovar



O inicio da primavera e o final do verán son os momentos máis recomendables para as renovacións

no período álxido de fábrica de mel, ao estar as colmeas repletas de abellas e con alzas pesadas que manipular.

Ademais, recoméndase efectuar as substitucións antes do traballo máis groso das avaliacións de campo [ver capítulo 4.3] e despois de ter verificados a maioría dos apareamentos anuais.

Con base nestas consideracións, os momentos máis apropiados sitúanse no inicio da primavera e no final do verán. Ambas as épocas presentan pros e contras que deben ser valorados por cada criador atendendo ás súas circunstancias concretas.

RENOVAR NO INICIO DA PRIMAVERA

O principal problema para a renovación de mestras nesta época radica na dificultade de reunir un número suficiente delas. Programar esta operación presupón dispoñer dunha axeitada reserva de nais de calidade que superasen favorablemente a invernada dende a tempada anterior.

Contar con raíñas suficientes para o recambio ten de positivo que se traballará con mestras maduras na posta e con demostrada capacidade de remontar os rigores da estación fría. Ademais, dado que nesta fase da campaña hai poucas abellas nos niños, a operación de localizar as nais que se van substituír resultará bastante sinxela [ver capítulo 5.2].

Excepcionalmente, nos escasos lugares onde o inverno sexa moi suave e a cría de abázcaros comece en inverno, será posible criar virxes para dispoñer de raíñas fértiles da mesma campaña e usalas a finais da primavera. Mais debido á falta de tempo estas nais estarán insuficientemente avaliadas nas súas manifestacións fenotípicas.

Para poder renovar con mestras de produción propia da tempada anterior haberá que manter dúas colonias durante todo o inverno (núcleo coa nova mestra e colonia de produción coa mestra por eliminar), para finalmente deixar só unha delas na primavera. O que incrementa o gasto de materiais, alimentación e manexo durante a invernada.

Ás veces pódese paliar este problema reutilizando o núcleo que se deixa orfo como núcleo de fecundación.

RENOVAR AO FINAL DO VERÁN

O remate do verán, despois da esmelta principal da campaña, é outra época propicia para recambiar mestras. Nesas datas adoita concentrarse a maior dispoñibilidade anual de raíñas fértiles, criadas e controladas durante o resto de tempada. Ademais, existe a vantaxe de que as mestras de dous anos que se retiren estarán aproveitadas ao máximo, por coincidir este momento co declive natural da súa capacidade de posta.

Recambiar nesta etapa tamén ten a utilidade de baleirar caixas e concentrar poboacións, o que evita invernar núcleos con poboación insuficiente (menos de 4-5 cadros) para resistir ata a primavera. Os elementos sobrantes destes núcleos (cría, alimento e abellas) poden recolocarse entre as colonias de produción.

A dificultade de cambiar nais neste momento está en dar coas mestras vellas entre a abundosa poboación existente. Ademais, algunhas das nais que se introducen moi ao final da tempada (case en outono) non recomenzan o ritmo de posta que mantiñan no núcleo de procedencia, suspendéndoa totalmente ata a arrancada primaveral. Neste caso convén incentivala proporcionando alimentación líquida e proteína (se non existe pole no campo), para imitar o efecto estimulante dunha melada tardía.

OUTRAS DATAS

Por diversos motivos pode ser que interese renovar nais fóra das épocas clásicas e facelo na etapa de fábrica de abellas ou de fábrica de mel. Esta práctica debe entenderse como unha opción secundaria, menos recomendable que as dúas citadas anteriormente.

Renovar durante a fábrica de abellas

O período de final da primavera e principio do verán, ao coincidir co remate da enxamía natural e da fábrica de



Renovar durante a fábrica de abellas interrompe a necesaria produción de cría

abellas, resulta moi propicio para criar virxes e conseguir bos apareamentos. No caso de logralo, é posible utilizar estas primeiras raíñas fértiles da tempada para renovar.

Pero tamén cómpre ter en conta que xurdirán inconvenientes, como a interrupción de posta nun momento de gran necesidade de cría, a obriga de erguer as alzas meleiras para acceder ao niño ou que, polo populoso das colonias, haxa máis dificultades para visualizar as nais que se van substituír.

Ademais, se interesa que as mestras estean suficientemente maduras e avaliadas, descartarase o seu uso neste momento polo pouco tempo transcorrido dende a fecundación. É preciso que discorran 4-6 semanas máis para utilizalas con maiores garantías.

Renovar durante a fábrica de mel

Outra oportunidade de renovar nais fóra das épocas máis recomendadas xorde en plena fábrica de mel. Sábese que as introducións resultan máis fiables cando coinciden con abundantes fluxos de néctar [ver capítulo 14.2]. Ademais, este período caracterízase pola pouca actividade da fábrica de abellas ao non ser necesario manter o ritmo de nacementos.

Pero estes aspectos favorables contrapóñense coa complexidade de localizar, en tempo prudencial, as nais que se queren substituír. Sendo realistas, atopar mestras en colmeas moi ocupadas, con 6-8 cadros de cría, varias alzas postas e as obreiras nun continuo ir e vir pola plenitude de floracións, supón un investimento de tempo e esforzo que normalmente non paga a pena facer pola escasa recompensa que se obtén.

As intervencións deste tipo deben reservarse unicamente para casos puntuais nos que non conveña demorar a renovación.

O investimento en tempo e traballo para renovar durante a fábrica de mel raramente compensa



Historia dunha renovación. O derradeiro voo

Deseguido reproducése a narración escrita polo autor, que en 2007 recibiu da revista *Vida Apícola* o premio ao mellor relato de ficción apícola:

Sentíase cansa, notaba os seus músculos vellos e gastados. Os esgazados extremos das ás, o corpo case depilado e o lento movemento das articulacións falaban de tempo xa pasado. Pode que de moito tempo.

Namentres intentaba lembrar cantas xeracións quedaban atrás debido momentaneamente a súa lenta rutina, e cun preguiçeiro movemento de trompa saboreou un longo sorbo de mel da nova colleita, suave e aromático. Nada comparable a un bocado de mel vello, rancio e espeso, esquecido nalgunha das ennegrecidas celas periféricas, pensou; mentres recoñecía que o seu gusto tamén cambiara.

Acordaba a súa xuventude mentres as observaba a elas, ao seu grupo, todas fillas súas. Eles tamén, claro. Fillos case todos; exceptuando os errantes. Pero xa se sabe, pola misión que tiñan había que aceptalos.

Na súa mente resoaban constantemente as antigas ensinanzas que lle transmitiran. As leis. Non podía evitar repasalas: «a colonia antes que o individuo», «colleitar na estación benigna para os rigores da estación adversa», «a túa vida polo grupo»... A vida polo grupo. Resultaba doado de recordar e entender, pero

facelo... E agora tocáballe a ela. A súa vida. Entregar a súa vida polo grupo.

Cantas veces a súa aguilloada letal tiña atravesado un corpo quente, novo, cheo de vida! Cantas fillas e irmás tiñan desaparecido máis aló da luz! Cantos fillos e errantes expulsados ao frío!... Os seus músculos tensáronse nun espasmo momentáneo. É a lei, pensou, debo de facelo.

Orozamento das obreiras máis novas absorbendo a súa segregación de feromonas fíxolle saír do ensimesmamento. Notaba a súa axilidade, a súa potencia, a súa xuventude. Ás veces envexábaas. Poder entrar e saír a vontade, voar baixo a luz, colleitar en calquera deses subministradores multicolores e aromáticos, vibrar ledamente o abdome danzando na sinalización, bater coa cabeza para ensilar o pole en fermentación, expulsar os errantes, cubrir de própole os grandes intrusos inertes...

En moitas ocasións cambiaría o seu destino sen pensalo un instante. Si, de acordo, a ela correspondíalle unha misión transcendental e imprescindible, a súa vida era moito máis lonxeira e o seu alimento selecto. Ademais, cando chegaba a estación adversa e o frío mordía a colonia, ela mantiña o seu lugar de privilexio no centro do niño... Pero agora matinaba que toda esas prerrogativas pesaban enormemente e que a liberdade e a auténtica felicidade talvez estaban en ser unha sen máis, sen transcendencia. En ser unha delas.

Unha e outra vez rememoraba antigas vivencias. Repasou na memoria os seus primeiros voos. Lembrou que todo comezara coma un xogo. Ao principio todo era máximo: aprender a voar dominando as ás, procesar aquela mareante cantidade de imaxes que entraban polos seus miles de ollos, orientarse para volver á casa, sentir a calor da luz... Mentres tanto, elas acompañábanas batendo as ás ao seu carón, parecían deleitarse cos seus ensaios aerodinámicos.

Pero, pouco a pouco, a ilusión e o desenfado deron paso a unha tensión oculta que desembocou en destapada hostilidade tras un período de sosego. Período que a ela se lle fixo breve pero que para as outras semellaba ser prolongado de máis. Era evidente que o tempo se esgotaba, pois dende o Consello fixéronlle saber que o rito nupcial non admitía máis demora.

Intentou relaxarse e seguir tomando todo coma un xogo. Entre a luz pareceulle observar un camiño e seguiu, áxil. Daquela, era nova e notaba o poder das ás coas nervaduras brillando lustrosas. Coas antenas captaba o seu propio olor, intenso, de femia en celo. Os errantes seguían en pelotón. Tamén podía ulilos, excitados, salvaxes.

Cando o primeiro deles a alcanzou, notou a súa trágica desesperación. Apenas nun instante antes de observar fugazmente aquel corpo roto e desvanecido derrubarse ao abismo. Outro aborrouna sen demora, violento e febril, e logo outro e outro máis. Perdeu a conta. Ao sentirse plena obrigouse a un sobreesfuerzo para desgarrar aquel último corpo e deixar parte del cravado na súa entraña. Non estaba disposta a continuar, non podía máis. Exhausta regresou á colonia e deixou que as outras a atendesen; agora xa doutro xeito; solícitas e agarimosas. Lembrou como dende aquela a súa vida cambiou de súpeto e como as responsabilidades outorgadas ás da súa casta se lle impuxeron pesada e paulatinamente, día tras día.

Mentres revivía estas experiencias un golpe estrondoso e vibrante resoou en toda a vivenda estremecendo o grupo. Un zunido xordo foi a resposta inmediata. Fixo ademán de agocharse dando por certa unha nova e desagradable visita do xigante branco, coa súa nube borrosa e asfixiante. Pero todo ficou nunha falsa alarma. Ao momento todas recobraron a calma e retomaron a actividade cotiá. Probablemente algún impacto externo sen relevancia, matino máis tranquila.

Non puido evitar as lembranzas amoreadas en tropel. Era quen de recrear, unha a unha, todas as antigas moradas; o seu recendo, o seu tamaño e a constante penumbra. Pareceulle sentir novamente nas antenas o estrépito do enxame en formación ao colonizar cada nova casa. Canta ilusión puxera en cada inicio! Canto ímpeto

entregara en encher de vida a cera que cada día elas suaban e moldeaban! Que afán en recoller, madurar e selar as colleitas! E que interminables as longas estacións frías! Que longas e frías foran para todas!

Rememoraba fielmente as leis e os ditados do Consello. Sempre intentou, por riba de todo, obedecer e ser leal ao grupo. «Cumprir a misión encomendada á túa casta», resoaba a lei no seu interior.

Recordaba o seu vello costume de subir ao alto do panal ao inicio de cada xornada e observar a extensa sucesión de celas que debería examinar durante a ovoposición. Semellábenselle infindas, todas baleiras e abrillantadas. Nos primeiros tempos esa sensación estremecía. Desasosegábase ao pensar que sería imposible encher todos os ocos coa carga fecunda que o seu abdome gardaba. Pero acostumouse axiña. A monotonía da posta, rítmica, metódica e silenciosa calmábase. Unha e outra vez exploraba as celas coa cabeza, antes de tocar o fondo co oviduto untuoso e húmido. Ancorar ben as patas, un lixeiro movemento de presión e xa estaba. Outra vida en espera, outra achega ao grupo. Sempre foi así. Agora era ela a que desenvolvía esa misión. Despois dos primeiros movementos rutineiros case sempre conseguía deixar a mente en branco, moverse coma un autómatas, sen pensar. Tan só sentindo un agradable fluír. Algo moi próximo á felicidade.

Refrescaba xa un pouco. O día esgotaba as súas horas e ela, afastada do niño, sentía frío. Tal vez sentía máis frío do que realmente facía neste cálido día de finais de verán. Non puido evitar compararse co día, a piques de acabar.

Tocaba agora repetir a vella tradición. A que ía quedar non era máis que unha das súas tantas fillas, pero era a mestra, a nova e única mestra que a lei permitía. Ela xa cumprira. Correspondíalle irse como fixera súa nai e como marcharan todas as outras antes.

Quixo facelo con dignidade, nun postremo acto de realza. Malia sentirse enormemente torpe e cansada, unha inesperada forza interior animouna a encaixar as ás con calibrada precisión e a botarse a voar ao exterior, decidida, máis aló da luz.

Voou sen mirar atrás. Voou alto, todo o alto que as súas esgazadas ás lle permitiron. Sentía a luz, xa amortecida, aliada e amiga. Por un instante o instinto de supervivencia quixo paralizarlle os músculos, transmitirle un angustiante aviso, pero non fixo caso. Seguiu subindo e subindo, voando sen reservar forzas. Sabía que nunca volvería.

15.2.- MARCAXE DE MESTRAS

Marcar unha mestra permite coñecer a súa idade, localizala con facilidade, saber se foi substituída...

A marcaxe é unha intervención case imprescindible para facer o seguimento das mestras. Os labores da reprodución controlada que poden levarse a cabo sen a observación directa da raíña son moi escasos, polo que todos os abelleiros deberían de incluír esta técnica nas rutinas dos apiarios, especialmente os criadores.

Para marcar adoitan utilizarse pinturas ou placas plásticas que se adhíren á cutícula do insecto. Outras prácticas utilizadas antano, que implicaban mutilacións nas abellas como o clásico corte da punta das ás en rotación cuadrienal, xa caeron afortunadamente en desuso.



Marcar unha mestra permite localizala con facilidade

Marcar virxes

Polo xeral, a marcaxe de abellas na apicultura de produción faise sobre raíñas fértiles. Así se enfoca neste capítulo.

Na nosa raza de abellas negras non é costume marcar as virxes por considerar que aumenta as posibilidades de rexeitamento no momento de introducilas, ademais de incrementar a posibilidade de incidentes e implicar un extra de manexo.

En ocasións, incluso resultará unha operación inútil ao desprenderse parcialmente a capa de pintura co rozamento dentro do niño en exemplares con moita peluxe de orixe.

Pero isto non quere dicir que non poidan marcarse as virxes ou que facelo sexa unha práctica de

especial risco. Nós mesmos facémolo decotío para ter a certeza sobre a orixe das mestras que finalmente obtemos. Principalmente coas que proceden da cría de raíñas e nacen engaioladas nun cadro técnico, tanto sexa en criadora como en incubadora. Neste caso, o feito de permanecer un tempo protexidas por unha gaiola presérvaas dos posibles ataques e desaprobacións iniciais.

Unicamente demoramos a marcaxe cando as raíñas nacen fóra dun cadro técnico e xa teñen establecido un amplo contacto social co resto das abellas da colonia. Nestas circunstancias concretas si que temos comprobado máis fallos de aceptación nas virxes marcadas que nas non marcadas.

BUSCAR

QUE BUSCAR?

É evidente que para marcar mestras o primeiro é localizalas. Contrariamente ao que pensan moitos apicultores, o segredo de descubrirlas con éxito non reside nunha boa vista, senón en ter moi claro o que se busca.

Polo xeral, a nai arrodeáase dunha multitude de obreiras entre as que hai que discernila. Para dar con ela non é necesario ir descartando unha a unha todas as abellas do grupo ata identificala inequivocamente. O mellor é utilizar a mesma técnica visual que adoitamos aplicar para distinguir algún familiar entre o xentío dunha festa ou na concorrida area de calquera praia chea de bañistas. Nestes casos concretos rematamos por atopar o noso familiar porque partimos dalgún trazo seu que distinguimos e coñecemos claramente (cara, estatura, roupa, peiteado...) e que destaca visualmente ao comparalo co resto da multitude.

No caso dunha abella nai confrontada coa masa de obreiras, a diferenza morfolóxica máis evidente está sen dúbida no tamaño do abdome. Na mestra, esta sección corporal é moito máis voluminosa que nas obreiras, xa que alberga un aparato reprodutor totalmente operativo e uns ovários plenamente desenvolto. No resto das abellas os aneis abdominais quedan practicamente cubertos polas ás e rematan case á par. Pola contra, na mestra, as ás só ocultan, como moito, a metade do abdome e deixan o resto totalmente exposto.

Este ventre real constitúe claramente o elemento corporal que máis diferenza as abellas de ambas as castes, incluso considerando que minguará ostensiblemente durante a interrupción estacional da posta.

En conclusión, o obxectivo da busca debe ser ese: un abdome sobresaínte e alongado. Deste xeito, ao reducir a un único factor a diana de elementos que cómpre recoñecer, será máis doado atopar a raíña que atendendo simultaneamente a moitos outros detalles que son clásicos



O obxectivo da busca debe ser un abdome alongado

nunha mestra: abella grande, tórax ancho, andar lento, patas longas e sen corbículas, ollos pequenos...

Para animar os abelleiros remisos a marcar cómpre dicir que a vista se irá afacendo a distinguir perfectamente as raíñas despois de telas albiscado nas dúas ou tres primeiras ocasións.

COMO BUSCAR?

Para dar coa abella nai convén actuar con movementos pausados e pouco fume, sen alterar excesivamente a vida social da colonia. Do contrario é moi probable que a protagonista da busca fuxa da zona na que se estea a intervir.

O máis usual é facer por vela durante os controis regulares ao apiario, buscando un abdome sobresaínte no medio das outras abellas, pero cando a localización sexa urxente o mellor é realizar un exame *ex professo*.

A revisión ao interior da colmea iníciase extraendo un dos cadros máis extremos, que se aparta despois de examinalo minuciosamente. Logo, sen prisa, compróbase o resto de panais ata chegar á outra beira da caixa.

Se interesa moito dar coa mestra e non aparecece nesta primeira tentativa, procédese a un segundo intento trasladando esta vez todos os bastidores da cámara a un corpo diferente. Deste modo déixase completamente baleiro o habitáculo principal para examinar detidamente se a nai quedou polo fondo ou polas paredes.

No caso de que esta segunda procura siga sendo infrutuosa e atopar a nai sexa especialmente relevante, considerárase utilizar un excluidor que separe o corpo de cría dunha nova alza que se incorpora. Na cámara inferior sacódense todas as abellas e na nova alza superior sitúanse os cadros que van quedando baleiros. Tras un tempo de espera (mínimo 15-30 minutos) búscase de novo a mestra na parte inferior, onde estará acompañada das poucas abellas que non subiron ata a alza.

Se con toda esta trasfega a nai continúa sen aparecer, é recomendable desistir da busca e aprazala para outra ocasión.

CANDO BUSCAR?

A busca das raíñas debe constituír unha rutina máis nas habituais inspeccións de manexo que se fan ao interior da colmea. Despois de telas marcado tamén convén verificar periodicamente a súa presenza, observar a aparencia física e ir pintando as novas substitutas no caso de que se producisen renovacións inadvertidas para o apicultor.

Non obstante, a época máis propicia para atopar e manexar mestras coincide coa saída da invernada, cando a comunidade conta con menos poboación. O ideal é aproveitar todas as visitas que se realizan entre este

momento e o inicio da fábrica de abellas [ver capítulo 1.3] para marcar todas as nais sen distintivo.

As horas centrais, as máis calorosas do día, son as idóneas para ir na súa procura. O feito de que coincidan co máximo traballo das carrexadoras no exterior detrae poboación interior e pacifica o comportamento do grupo. Preferiblemente evitárase actuar con tempo frío, húmido ou ventoso e durante a primeira e última parte de cada xornada.

ONDE BUSCAR?

Como normal xeral, a mestra non se apartará moito da contorna do niño. É frecuente vela camiñando sobre os panais de cría aberta mentres examina as celas nas que depositará os óvulos.

Pero este clásico principio non debe tomarse como unha norma inamovible. De feito, pode estar en calquera outro lugar da colmea, incluída a entretapa, as paredes da cámara, o fondo da base... e sobre todo os cadros das alzas, especialmente se conteñen cría. En consecuencia, a busca debe iniciarse no niño para abrirse logo, de ser necesario, a todo o espazo interior da colmea.

O máis normal é buscala polos cadros, examinando detidamente cada un deles. Comezase realizando un primeiro varrido visual polas beiras perimetrais de cada cara do panal, mirando con atención as partes laterais e inferiores. Examináranse en particular os espazos abertos entre a madeira e a cera e o ir e vir das abellas por esas zonas. Posteriormente, nun segundo paso, observarase máis axilmente a parte central do favo.

Resulta frecuente que, de xeito inconsciente, o abelleiro centre a atención nos lugares nos que as obreiras fan un tumulto ou aglomeración, e que pense que tal cousa é un sinal da presenza da nai. Convén evitar esta distracción



Para buscar a mestra nun cadro obsérvase primeiro o perímetro e logo a parte central

sen dar importancia a tales rebumbios, xa que na inmensa maioría das ocasións a mestra non está implicada neles.

Incluso nas raras ocasións nas que si estea presente seguramente se trate dalgunha virxe nerviosa ou dalgunha mestra aínda non aceptada de todo que pode acabar embolada [ver capítulo 14.2] debido ao estrés causado por unha visita inutilmente prolongada.

PARA TER EN CONTA

Cando a raíña que se busca é virxe hai que considerar que tanto o seu aspecto externo como o seu comportamento serán lixeiramente distintos aos dunha raíña fecundada. O seu corpo é máis pequeno e os seus movementos son moito máis áxiles e rápidos. Morfoloxicamente custará diferenciala das abellas obreiras, pois parece algo máis a elas que a unha abella nai en plenitude de posta.

Porén, a clave para distinguir as virxes das obreiras segue estando no abdome. Esta parte do seu corpo sempre é máis prominente e ancha que o do resto de abellas da colonia. E iso a pesar de que nas raíñas infértiles o abdome aparece bastante máis reducido e afiado no extremo que nunha mestra madura.

Ademais, unha mesma abella mestra ofrece diferente aspecto segundo o momento vital no que a observemos. Na época de suspensión ou redución da posta, o volume do seu abdome tamén se reducirá temporalmente. Logo, ao aumentar en idade, aparecerá depilada por perder parte da peluxe no rozamento habitual co resto de abellas ou presentará o extremo das ás desgarrado. Pero tamén poden observarse mestras de poucos meses coas ás bastante roídas debido ao ataque de obreiras hostís ante un atraso na fecundación.

Tanto as virxes como as nais novas sen moita experiencia na posta é habitual que sexan moito máis nerviosas e intranquilas que as maduras. É aconsellable ter á man, no caixón de ferramentas, un pequeno pulverizador de auga para mollalas cando se movan moito ou pretendan voar no momento de marcalas. Agardarase a que sequen para pintalas, pois do contrario o pigmento non quedará ben adherido.



As mestras intranquilas pódense controlar con auga pulverizada

Con todo, a inquietude mostrada polas mestras non vai sempre ligada á idade. Algunhas delas manifestarán este carácter de por vida. Son nais intranquilas e fuxidías de temperamento, especialistas en buscar escondedoiros pola colmea nos cales acubillarse e remisas a deixarse ver durante as inspeccións; independentemente do momento e as circunstancias nas que se fagan. Por sorte, non son as máis abundantes.

É normal que todas as raíñas se afasten da claridade provocada ao intervir na colmea. O máis común é que fuxan ata a cara máis sombría do cadro, cando o apicultor o manipula e o xira para examinalo á luz solar. Tamén é común que escapen das ferramentas e mesmo da man do apicultor. Por iso, ao buscalas, é importante controlar o tránsito de abellas que existe na periferia do panal que se estea a observar, dado que non é raro que nese fluxo de poboación participen as mestras.

De non facelo, pode suceder que cada ollada que o apicultor bote sobre unha das caras do cadro coincida coa fuxida da mestra ata a cara oposta, co que resultará case imposible avistala neste continuo vaivén de ocultación.

Por último, hai que destacar algo obvio: nunca se atopará unha mestra que non existe. Non debemos afanarnos en busca cando non existan evidencias claras da súa presenza. Ausencia de cría aberta, aparición de mestreiros que non son de enxamía, coincidencia da visita con voos de apareamento, recente extracción

de cadros con abellas... son circunstancias que deben facernos sospeitar da súa falta e pospoñer para outra ocasión a localización ou a confirmación de orfandade.

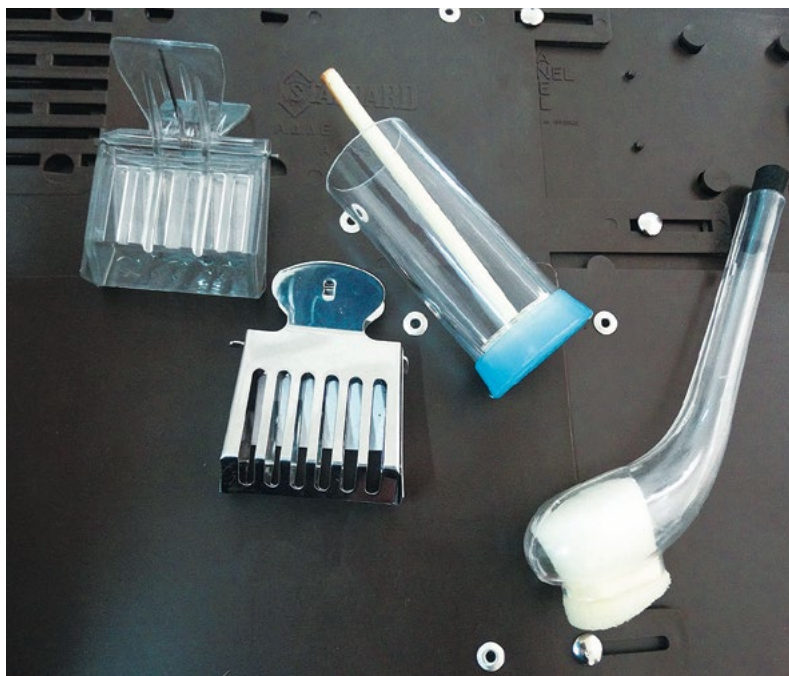
MARCAR

INMOBILIZAR

Unha vez que se localiza a mestra cómpre inmovilizala para marcala cunha ferramenta específica denominada *marcador*.

Son multitude os útiles deseñados para a captura e marcaxe das abellas nais, pero persoalmente sigo utilizando e recomendando un entre todos: o clásico marcador de émbolo.

Este marcador componse de dúas pezas. A primeira é un anaco de tubo transparente rematado nun extremo por unha malla que impide a saída da mestra. Contra esta malla aprisionábase a abella utilizando un pistón ou émbolo acolchado cunha esponxa ou outro tecido suave, que é a segunda peza.



Diversos modelos de marcadores

Para inmovilizar a raíña ábrese o marcador tomando o tubo coa man esquerda e o pistón coa dereita (os zurdos farán ao revés). A continuación perséguese a mestra con delicadeza ata conseguir que entre no tubo. Unha vez atrapada ensámblase o marcador para pechalo de forma suave pero con decisión, ata reter a abella nunha postura válida para pintala.



Marcando unha virxe nada en incubadora

Ao rematar a marcaxe, faise retroceder un pouco o pistón dende a posición de inmovilización para liberar a raíña da presión e permitirlle deambular minimamente polo interior do tubo, na agarda de que seque a pintura.

Cando a nai que se quere atrapar estea sobre un favo convén estabilizalo ben antes de manipular o marcador coas dúas mans. O cadro pode apoiarse no propio corpo do apicultor ou en calquera ferramenta que se teña ao alcance (afumador, espátula, pinzas...), situada sobre a colmea.

Dado que a maioría das raíñas evitan contactar coas luvas do abelleiro, é factible dirixilas ata o émbolo movendo a man que suxeita o pistón. No caso de o considerar útil pulverizarase auga para que os desprazamentos sexan máis lentos.

Inmovilizar as nais servíndose unicamente das mans non é aconsellable ata que non se ten a suficiente experiencia, pois pódense danar ou mutilar sen querer. Con todo, algúns criadores experimentados prefiren marcalas así, tomándoas entre os dedos índice e polgar. De facelo recomendo traballar coa man espida ou utilizar unhas luvas finas e ben axustadas que non anulen a necesaria sensibilidade nos dedos.

Para marcar as virxes que nacen na incubadora o máis práctico é utilizar unha pequena prancha de esponxa na que se lles permite un breve desprazamento co obxecto de examinar o seu corpo. Se o resultado é desfavorable, elimínanse, e se resulta conforme, márcanse á man inmovilizándoas contra a esponxa.

COMO MARCAR?

Tendo a mestra recluída no marcador, faise encaixar o tórax nunha das aberturas da malla. Para conseguilo utilízase o pistón, que se vai xirando sen introducilo de todo, ata lograr que a abella adopte a postura idónea. Nese momento apértase suavemente pero con firmeza para impedir movementos do insecto.

Lograda a inmovilización, aplícase a pintura poñendo atención en colorear unicamente a parte central do tórax para non manchar a cabeza, o abdome ou as ás.



Marcando a mestra dunha colonia

A cantidade de pintura que se aplica debe ser a xusta, nin tanta que enzhoufe a rede do marcador nin tan pouca que non chegue a pintar. Sempre é mellor ser parcos e ter que complementar con pequenos retoques que pasarse na abundancia de pigmento.

Despois de ter a mestra marcada afróuxase parcialmente o pistón ata o momento de liberala. Para reintegrala á colonia sacódese o marcador aberto sobre a parte superior dos cadros, e compróbase que se incorpora ao interior. Malia que é preferible devolvela directamente ao corpo de cría, tampouco é problemático liberala nalgunha alza ou permitir que acceda pola boqueira.

É importante non descargar o émbolo golpeándoo directamente contra os cadros. De facelo, é doado machucar a mestra contra eles. Resulta moito máis seguro facer unha sacudida indirecta mediante un golpe seco na man que colle o marcador destapado, efectuada co puño da outra man. De ser necesario utilízase auga pulverizada ou unha fumareda suave para dirixir o seu rumbo cara ao niño.

Tamén pode dar resultado depositar o marcador aberto sobre os cadros para deixar saír voluntariamente a raíña. O problema é que moitas veces non o fará nun tempo prudencial sen axuda do abelleiro. Ademais, é bastante habitual que as obreiras se acumulen sobre o marcador atraídas polas feromonas reais.

En canto a mestra estea reincorporada, péchase a colmea o máis axiña posible para evitar situacións estresantes que desemboquen nun embolamento. A operación finalízase anotando na ficha de control a data e a cor de marcaxe da nai. Nas inspeccións posteriores comprobarase o doado que resulta observala ao estar xa marcada.

Durante todo o proceso de captura, inmovilización e marcaxe da mestra cómpre centrar a vista unicamente nela. Por seguridade vital é fundamental atendela só a ela sen prestar atención a outras abellas que circunden o marcador ou que queden pechadas xunto a ela e poidan quedar esmagadas polo émbolo.

Para adquirir suficiente destreza na marcaxe e ter a seguridade de facelo correctamente é aconsellable practicar previamente sobre as outras castes da colonia (obreiras ou abázcaros) aproveitando as visitas ás alvarizas. Dedicar uns minutos a este adestramento durante a primeira época da actividade apícola nunca será tempo perdido.

CON QUE MARCAR?

As pinturas específicas para a marcaxe das abellas poden conseguirse nas tendas de material apícola. Normalmente prepáranse a base de esmaltes sintéticos de secado rápido. Como alternativa algúns abelleiros usan líquido de corrección (*típlex*) ou laca de unllas.

O problema destas lacas é que se presentan líquidas de máis para este labor de marcaxe, ademais de que incorporan disolventes bastante agresivos para a cutícula das abellas. O problema palíase en parte deixando evaporar unha porción do diluínte que integran. Persoalmente tamén teño probado con pinturas acrílicas, solubles en auga e de secado rápido, con bastante éxito.

Durante a operación de marcaxe non debe manterse a pintura aberta máis tempo do preciso, para evitar que se deseque anticipadamente. Cando se note que o pigmento comeza a solidificar é recomendable volver licualo engadindo un pouco de disolvente.

As pinturas específicas para abellas, malia conter algúns produtos tóxicos, poden utilizarse sen reparos. Con tal



Pinturas de secado rápido

Máis visibles

A maioría das pinturas que se comercializan subministranse en tons apagados, que custa distinguir ben no corpo case negro das nosas abellas. Sucede sobre todo coa cor azul ou coa vermella.

Para velas mellor recomendo un pequeno truco: mesturalas ao 50 % con pintura branca. Conseguirase así unha luminosa tonalidade pastel que optimizará ostensiblemente a visualización.

de aplicalas unicamente sobre a parte superior do tórax quedan restrinxidas ao exoesqueleto quitinoso da abella sen afectar a saúde.

Teño comprobado que os diluíntes da maioría das pinturas desprenden ao inicio un olor similar ao da feromona de alarma, o que incentiva a agresividade das obreiras. Esta circunstancia, unida ao perigo de impregnar involuntariamente partes sensibles do corpo, constitúe un bo motivo para deixar secar a pintura antes de devolver a mestra marcada á colonia. Normalmente un tempo de 60-90 segundos será suficiente con temperaturas moderadas; a metade en momentos de calor intenso.

Como precaución suplementaria, para enmascarar eses restos de olores estraños da pintura, pode afumarse lixeiramente a mestra xusto no momento de liberala.

Outros distintivos

Malia que para marcar abellas o mellor son as pinturas líquidas, a realidade é que o seu emprego caeu en forte desuso nos últimos tempos. Estes pigmentos víronse relegados pola incorporación de rotuladores acrílicos (marca Uni Posca) que facilitan enormemente o labor.

Certamente estes rotuladores son moito máis cómodos para o criador que as pinturas con pincel, e ademais resultan menos danos para as abellas. Non obstante, tras anos probando distintos tipos deles, confirmo un grave inconveniente: a coloración que deixan sempre

acaba borrándose total ou parcialmente do tórax da mestra, o que invalida o traballo de marcaxe.

Parece ser que os pigmentos que estes rotuladores utilizan unicamente son indelebles sobre superficies suficientemente porosas, adheríndose de xeito deficiente na cutícula non porosa das abellas. Especialmente en exemplares novos, con abundante pilosidade inicial que logo perden no contacto corporal do niño. Por este motivo, e ata que non aparezan alternativas realmente permanentes, debo desaconsellar o seu uso na marcaxe.

É certo que calquera tipo de pintura pode chegar a borrarse do corpo da mestra debido aos roces propios do aseo e dos desprazamentos polo niño. Por iso, en canto se detecte que a marca comeza a desvanecer, recoméndase proceder a un repintado.

Outra opción diferente para sinalar as mestras son uns discos curvos que se adhíren ao tórax. Trátase de pequenas placas circulares e convexas de 2,5 mm de diámetro ofrecidas nos cinco cores clásicos.

Estes discos poden ser plásticos ou metálicos e ofrécense en monocromo ou numerados do 1 ao 99. Para fixalos é necesario aplicar unha pinga de pegamento no tórax da abella e sobre del situar o disco.



Marcando con rotulador

Cortar o extremo das ás é outro sistema de marcaxe das abellas nai. Foi bastante utilizado antes da xeneralización das pinturas. A técnica é coñecida entre os criadores polo seu nome en inglés (*clipping*). Consiste en cortar transversalmente un terzo ou a metade dunha das ás anteriores (as máis longas) utilizando unhas tesoiras. Normalmente amputábase a dereita nos anos pares e a esquerda nos impares.

O corte debe de facerse tomando a abella coa man e utilizando unhas tesoiras pequenas de bo fio. Por suposto, é moi recomendable practicar previamente con machos ou obreiras. Non existe o problema de que a ferida faga perder hemolinfa pois no bordo da vea seccionada fórmase enseguida un coágulo que o evita.

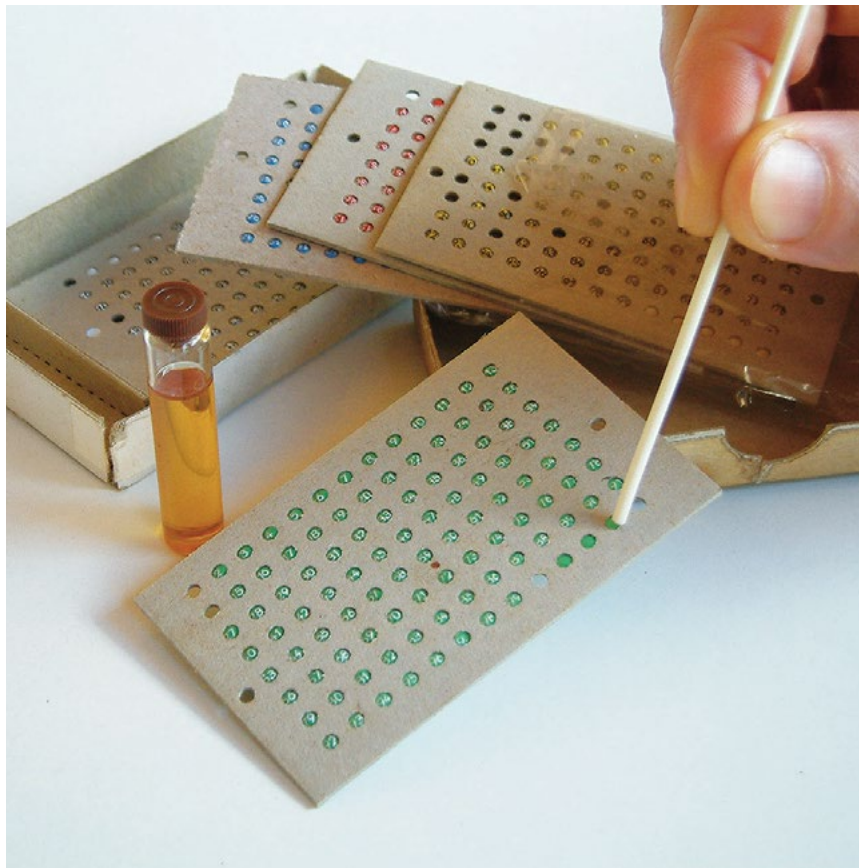
Como é lóxico, esta actuación no corpo da mestra impídelle voar con normalidade. Á parte diso non hai repercusión noutras funcións importantes da súa caste, como poden ser a ovoposición ou a difusión de feromonas.

Na actualidade esta práctica carece de sentido, e pódese tachar de obsoleta e innecesariamente cruel. Con todo, algúns abelleiros seguen practicándoa para outras



Marca de rotulador en proceso de borrado tras dous meses de aplicación

finalidades distintas á marcaxe, como a de evitar que os enxames primarios marchen lonxe do apiario de orixe. Nesa circunstancia a nai mutilada unicamente poderá facer pequenos voos e condicionará o enxame para que quede retido ao seu carón.



Discos plásticos para o tórax

O corte das ás tamén se xustifica para demarcar a extensión territorial de determinados grupos poboacionais de abellas (razas, estirpes ou familias) que se desexe manter delimitados nunha zona; deste xeito contrólanse e minimízanse posibles contaminacións xenéticas cara ao exterior. Non obstante, debe terse en conta que este pretendido illamento xenético sempre será relativo se os abázcáros manteñen liberdade de desprazamento e non contan tamén con medidas de control como reixas excluidoras nas boqueiras.

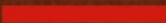
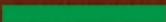
DE QUE COR?

Para distinguir as mestras nadas en diferentes tempadas é tradicional entre os criadores adoptar un código internacional de cinco cores na marcaxe. Cada ano utilízase unha delas seguindo unha orde preestablecida, co que se repite o ciclo cada lustro.

Cando a última cifra do ano remata en 1 ou 6 (por exemplo 2041 ou 2046) a cor que se utiliza para marcar as mestras nadas nesa tempada é a branca. Igual sistema se aplica para o resto de cifras e cores que figuran na táboa adxunta. Deste xeito, calquera apicultor que participe na transacción de raíñas pode coñecer a súa idade observando a cor que cobre o seu tórax.

Pero nada obriga a que todos os abelleiros que marcan utilicen este código. Moitos deles, que non crían con fins comerciais, usan só unha ou dúas cores para todas as marcaxes. Normalmente a selección de cores faise atendendo ás tonalidades que máis destacan, ás existencias de pinturas que se teñan en reserva, aos gustos persoais ou a calquera outra circunstancia particular.

Táboa internacional de cores para a marcaxe das mestras

ÚLTIMO Nº ANO		COR	
1 - 6		BRANCA	
2 - 7		AMARELA	
3 - 8		VERMELLA	
4 - 9		VERDE	
5 - 0		AZUL	

En lingua castelán é típico utilizar o método mnemotécnico que toma como referencia unha palabra inventada, *barva*, para lembrarse da letra inicial da cor correspondente a cada ano. En galego pode facerse o mesmo manexando o termo *bavva*.

A idade vai no corpo

O código de cores é unha ferramenta válida para coñecer con exactitude a idade das mestras, pero unicamente é fidedigna cando ao marcalas se ten a constancia real do ano de nacemento. No caso de descoñecer este dato non debe deixarse de marcar. Unicamente haberá que anotar na ficha de control que a tempada de nacemento pode ser anterior.

Cando se ignora a idade exacta pode deducirse unha aproximada mediante a observación directa do insecto. Para iso terase en conta que a cor corporal escurece co paso do tempo. Faino pola perda da pilosidade agrisada coa que nace, que lle fai lucir unha tonalidade máis clara durante boa parte da primeira tempada. O mesmo sucede co tórax, o abdome ou as patas traseiras, que en ocasións se mostran máis depilados e sen

esa representativa peluxe de xuventude.

Co tempo as ás van quedando tamén sen o seu brillo peculiar e preséntanse case opacas. Cando aparecen desgarradas non sempre indican maior idade. En ocasións pertencen a mestras novas agredidas polas obreiras para forzalas a aparearse.

O abdome avultado e afiado, que é característico das nais maduras pero novas, pode minguar, co paso dos meses, nas mestras de máis idade.

As raíñas novas e inmaturos poden distinguirse porque camiñan con frecuencia polos favos de mel situados na periferia do niño. Este un comportamento pouco habitual nas mestras de maior idade, que adoitan permanecer máis próximas á cría.

15.3.- PRODUCCIÓN DE XELEA

A produción de xelea real, a pesar de non formar parte das actividades estritamente relacionadas coa reprodución apícola, mantén bastante vínculo con elas. De feito, para obtela é preciso activar na colonia moitos dos mecanismos que nos capítulos anteriores se describiron para criar mestras de calidade.

Isto quere dicir que calquera criador con experiencia dispón de suficientes coñecementos para iniciarse na produción de xelea en cantidades moderadas. E do mesmo xeito, calquera produtor de xelea medianamente competente é capaz de conseguir centos de virxes sen ningunha complicación. Ser ou ter sido un mañoso criador de raíñas é o adestramento necesario para colleitar cantidades significativas desta secreción.

Por resumo en poucas palabras, producir xelea consiste en manter unha crianza de raíñas permanente, reiniciar continuamente as series de cría a partir dun punto determinado, sen deixalas evolucionar ata o remate.

Esa crianza perenne abórtase periodicamente para realizar colleitas parciais no momento en que os mestreiros acumulan unha maior cantidade de xelea.

Se producir abellas mestras require a presenza de abundantes nutrices, a obtención de xelea maniféstase aínda máis esixente nesta demanda, xa que unicamente as obreiras de entre cinco e quince días de idade son capaces de segregala a través das glándulas hipofarínxeas e mandibulares [ver capítulo 1.1].

Porén, acadar esta elevada cantidade de abellas de interior non é condición suficiente para producir. Tamén é necesario que as nutrices dispoñan dunha capacidade de secreción superlativa e que destaquen favorablemente noutras calidades globais da colonia, como a prolifricidade, o instinto de atención á cría, a mansedume... En definitiva, para sobresaír nesta especialización produtiva é fundamental contar con colonias criadoras realmente salientables.



A produción de xelea demanda alta presenza de nutrices

Ademais, para que estas colonias altamente especializadas produzan toda a xelea que se agarda delas, é ineludible que tanto o apicultor como o sistema de manexo aplicado sexan altamente eficientes. É necesario que o abelleiro produtor de xelea sexa constante e sistemático na aplicación daqueles métodos fiables que mellor se adapten ás súas circunstancias.

Pero, ollo!, atender todas estas esixencias inclúe o perigo de caer na sobreexplotación das colonias. Sobreexplotación favorecida por un sistema de aproveitamento intensivo baseado na continua e necesaria subministración de pensos estimulantes e ricos en proteínas que poden cualificarse como dopantes, ao ter por finalidade forzar o límite na capacidade de segregación das nutrices.

Valorar estas especiais peculiaridades será importante para os que aínda conserven a sensibilidade de reparar neste tipo de cousas.

O enfoque produtivo que se estableza será determinante para organizar o traballo. Está claro que é moi diferente conseguir unha pouca xelea para autoconsumo ou para abastecer un pequeno circuíto local, onde todas as condicionantes citadas anteriormente poden relaxarse, que producilas para que sexa nunha opción económica ao nivel de calquera outro aproveitamento apícola tradicional, como o mel, o pole ou as abellas.



Introducir xelea no mercado local require un plan de divulgación ao consumidor

Alén diso, a comercialización deste produto sempre vai ter que superar a omnipresente oferta do mesmo tipo de xénero procedente de Asia, a un prezo co que é inviable competir sen ter en consideración as particularidades de orixe. Colocar no mercado a xelea producida localmente requirirá dun plan de divulgación moi didáctico e especialmente centrado nas evidentes diferenzas entre as producións internacionais e as de proximidade.

Considerando todo o anterior é obvio que non debe idealizarse a produción de xelea, nin esquecer ou minimizar os seus requirimentos. Obtela sempre suporá un tenaz esforzo, tanto para a colonia como para o abelleiro.

Así e todo, tampouco é razoable desanimar os interesados. Estudar as posibilidades reais e comprobar na práctica o grao de complicación técnica determinará a viabilidade que cada caso presente.

É bo que todo criador probe conseguir xelea polo menos nun grao mínimo. É perfectamente posible lograr pequenas colleitas programándoas como un subproduto da cría de raíñas ordinaria.

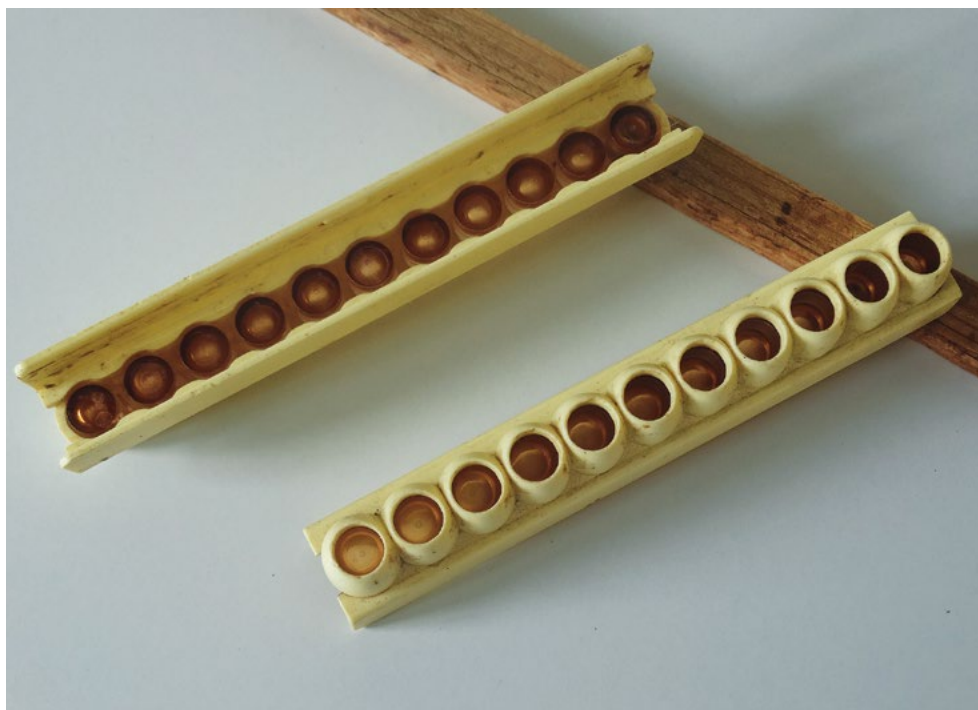
A partir desa experiencia valorarase se resulta proveitoso ampliar a extracción deste recurso, xa que pode supoñer unha opción proveitosa para aqueles abelleiros perseverantes e metódicos que queiran manexar unhas poucas colonias selectas e as teñan próximas ao domicilio.

PREPARATIVOS

DA LOCALIZACIÓN E DO MATERIAL

Como norma xeral, o lugar máis recomendable para situar as colonias especializadas en xelea será o máis próximo posible ao fogar do criador, dada a cantidade de atencións e desprazamentos que se requiren. Calquera apiario de reprodución, dos habitualmente utilizados para a crianza de mestras, resultará perfectamente válido.

Tamén é importante que a flora da contorna sexa rica en pole variado. Sen esta materia prima as nutrices malamente activarán o funcionamento das glándulas secretoras de xelea.



Tren portacúpulas Nicot

soportes están preparados para encaixarse a presión en listóns de madeira de dezaseis milímetros de ancho, nos que se colocan tres por listón.

Nun cadro técnico Langstroth estándar para a cría de raíñas collen sesenta e seis cúpulas, tres soportes de once cúpulas en cada un dos dous listóns que ten. Pero o usual na produción de xelea é adaptalo para albergar tres listóns e meter noventa e nove cúpulas por serie. En producións moi intensivas chégase a traballar con trens de triplo ancho, cunhas trescentas cúpulas que ofrecer a cada colonia.

Un aspecto positivo que cómpre resaltar é que as producións modestas apenas demandarán gasto en material específico. Todo criador dispón do equipamento mínimo necesario. Unicamente necesitará complementar a lista de utensilios cunha modesta paletina ou culler de extracción e con algún tarro de vidro cor topacio.

Dado que nesta especialidade non interesa a calidade das mestras que se crían senón a cantidade de alimento que cada unha delas recibe para a metamorfose, convén que o cadro técnico que se empregue albergue bastantes máis cúpulas que o destinado á crianza ordinaria de raíñas. As cúpulas tanto poden ser plásticas como de cera, pero para atender unha produción continua as plásticas resistirán mellor as operacións de baleirado coas que finaliza cada serie.

A pesar de non ser imprescindible, é moi aconsellable usar soportes portacúpulas plásticos denominados *trens de cúpulas*. Están especialmente deseñados para producir xelea. Neles as cúpulas colócanse contiguas, sen separación entre elas. O modelo francés de Nicot é o máis utilizado en Europa, pero tamén se utilizan algúns modelos de manufactura chinesa, como o dobre tren de sesenta e tres cúpulas.

Cada tren Nicot admite unha carga de once cúpulas que o mercado ofrece unidas en liña. Estes

única manobra que require de ferramentas específicas. No caso de colleitas modestas abondará con utilizar unha culler de extracción manual. Estas pequenas paletas están construídas cun terminal de silicona transparente e adáptanse á forma semiesférica do fondo das cúpulas para recoller toda a xelea depositada polas nutrices.

En caso de que a produción aumente bastante recoméndase o emprego de aspiradores especializados, capaces de extraer a segregación almacenada nas cúpulas mediante bombas de succión mecánicas ou manuais. Tanto se recolla con paleta ou con aspirador, antes de



Cúpulas en dobre tren



Paleta para a extracción manual de xelea

refrixerala, a xelea debe depositarse sen demora en tarros de peche hermético opacos á luz.

DA COLONIA

A organización das colonias que producen xelea é practicamente a mesma que a das criadoras que se preparan para a crianza de raíñas [ver capítulo 11.3]. Non obstante, para mellorar a produción, pódense incorporar algunhas variantes no manexo.

Unha das modificacións máis efectivas, como xa se comentou, é incrementar todo o posible a carga de nutrices. Para logralo débese incentivar a prolifricidade da colonia dende a mesma saída da invernada ou incluso na época previa ao repouso invernál. Deste xeito iníciase a tempada cunha considerable poboación de abellas novas, produtoras de xelea. A maiores, o abelleiro preocuparase de manter unha alta carga poboacional durante toda a tempada (presenza mínima de 6-7 cadros de cría propia ou de apoio).

A época máis propicia para obter xelea concorre coa enxamía e coa cría de raíñas, á parte de que tamén está bastante determinada pola presenza de abázcacos no apiario. Non é que os machos sexan directamente necesarios, pero a súa presenza incrementará notablemente a motivación da colonia para criar mestras e, por conseguinte, xelea.

Dado que non se vai completar a crianza dos mestreiros, outra peculiaridade que cómpre

considerar é o tipo de larvas que se transvasan ao cadro técnico. Recoméndase escoller larvas dun tamaño algo máis grande que o estipulado para a cría de raíñas, isto é, as de 36-48 horas de vida larvaria. Vense mellor e son moito máis doadas de transvasar. Ademais, como tampouco é necesario que procedan de cepas con xenotipo seleccionado, calquera colonia pode facer de colonia nai (doadora).

No que se refire ao panal de cría aberta que forma parte do trío de cadros e se coloca ao carón do cadro técnico para atraer nutrices [ver capítulo 11.3], en lugar de incluír larvas o máis novas posible é preferible que as teña duns 3-4 días de idade, cando a alimentación deixa de ser xelea pura e comeza a incorporar pole ou pan de abella [ver capítulo 1.2]. Estas larvas máis vellas desprenden menos feromonas que as novas, que atraen con máis forza as nutrices solicitándolles xelea e creando competencia cos mestreiros do cadro técnico; cousa que diminuírá a cantidade final de xelea obtida.

Tamén debe terse en conta que a actividade das glándulas secretoras das nutrices depende da entrada regular e abundante de alimento na colonia. Se o abastecemento exterior de néctar e pole non é suficiente, o apicultor terá que suplilo periodicamente con mel propio e pole natural conxelado ou, no seu defecto, con substitutos de doada asimilación. En especial o día no que se introduce cada serie de novas larvas.

Conseguir toda a cantidade de larvas necesarias para as continuas series de transvases pode chegar a ser un



As larvas utilizadas para producir xelea poden ser meirandes que as da cría de raíñas

Desiguais aptitudes

Non todas as subespecies de abellas teñen a mesma tendencia a producir xelea real. Está constatado que nesta especialización algúns tipos de abellas son bastante superiores a outros. En xeral, canto máis prolífica sexa unha raza (e dentro dela as estirpes ou familias) máis capacidade terá de producir xelea, xa que estará bioloxicamente preparada para atender as necesidades nutricionais de toda as larvas que coidan.

Apis mellifera ligustica é a abella máis empregada mundialmente polas súas excelentes características produtoras. Ademais, dentro desta raza téñense seleccionado liñas específicas especializadas en xelea. En Europa tamén se utilizan moito os cruzamentos de *Apis mellifera caucasica* x *Apis mellifera ligustica* ou de *Apis mellifera ligustica* x *Apis mellifera caucasica* polos seus bos rendementos. Non obstante, en zonas frías parece funcionar bastante ben o híbrido Buckfast [ver capítulo 3.4].

Tristemente, a nosa *Apis mellifera iberiensis* non está entre as razas máis produtoras de xelea, o que non quere dicir que non se poida empregar para obter cantidades interesantes coas que iniciarse neste eido apícola.

Sexa cal sexa a raza ou ascendencia coa que se traballe (incluída a nosa negra), está probado que a selección continua das cepas máis produtoras do apiario é un dos mellores camiños para ir incrementando o rendemento medio por colonia.

serio problema. É necesario calcular con folganza cantas colonias nai convén ter á disposición para non sufrir unha falta de avituallamento.

CALENDARIO

A extracción de xelea realízase cada tres días, cando a cantidade que acumulan os mestreiros é máxima. Ata ese momento a larva recibe bastante máis xelea da que consome e os excesos permanecen almacenados na cúpula. Pero xusto no terceiro día dende o transvase, a pequena cría de raíña comeza a comer máis cantidade

de alimento da que se lle subministra diariamente. Este punto de inflexión na acumulación de xelea marca o momento óptimo de recollida para evitar que mingüen as reservas.

No calendario de actuacións, ademais de sinalar os transvases cada tres días, convén destacar o recambio do favo de cría aberta que acompaña o cadro técnico e o de pole para formar o trío de cadros [ver capítulo 11.3]. No caso de usar larvas eclosionadas recentemente, chega con renovalo cada dúas series (seis días), pero ao utilizar larvas máis vellas (de 3-4 días) convén substituílo cada tres días.

Dependendo de como evolucione a entrada do nutrimento de campo e de como sexa de satisfactoria, decidírase se alimentar. En caso positivo, a achega de alimento pode facerse diariamente ou cada tres días.

As operacións de acondicionado e mantemento periódico do tren de cúpulas apenas roubarán tempo no calendario, xa que pode reutilizarse unha e outra vez o mesmo material, especialmente se é de plástico. Ademais, o novo transvase co que se inicia cada serie faise sobre a cama de xelea que intencionadamente se deixa nos mestreiros tras a extracción, e que se utiliza de líquido de ceba. En consecuencia, o raspado das cúpulas durante a colleita tampouco debe ser moi excesivo.



Nas primeiras setenta e dúas horas de vida a larva real recibe moita máis xelea da que consome

Calendario de produción de xelea. Ciclo de seis días

DÍA	ACONTECEMENTO
D	Transvase dunha nova serie. Alimentación periódica. Incorporación de cría aberta e pole ao trío de cadros.
D + 1/D + 2	Alimentación só se é necesario.
D + 3	Colleita da xelea. Transvase dunha nova serie. Alimentación periódica. De ser necesario, incorporación de cría aberta e pole ao trío de cadros.
D + 4/D + 5	Alimentación só se é necesario.
D + 6	Colleita da xelea. Transvase dunha nova serie (reinicio do ciclo de seis días). Alimentación periódica. Renovación da cría aberta e do pole no trío de cadros. Eliminación dos mestreiros espontáneos.
D	Transvase dunha nova serie. ...

Cando o translarve se demore e non se realice inmediatamente despois da extracción, recoméndase cubrir as cúpulas cun pano humedecido en auga morna para evitar que a xelea residual do cadro técnico deseque excesivamente.

EXTRACCIÓN E CONSERVACIÓN

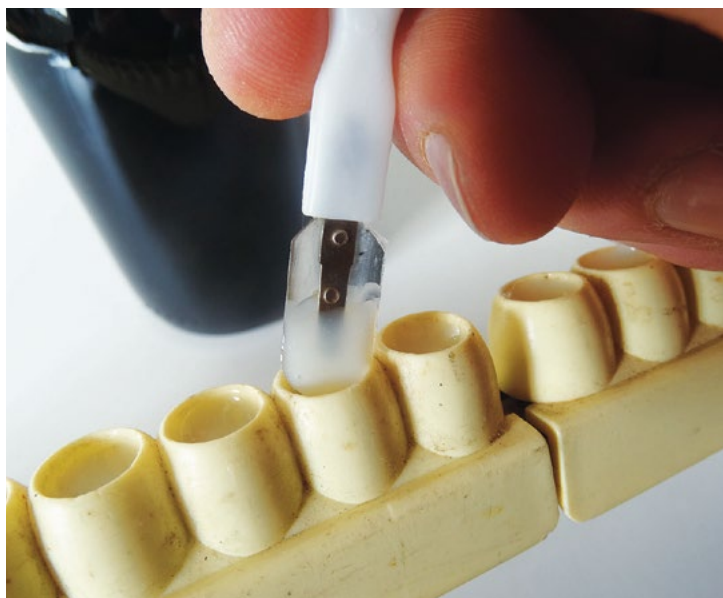
Cada tres días os cadros técnicos trasládanse ata a sala de extracción para colleitar a xelea dos mestreiros xa repletos. Alí, coa axuda dun coitelo quente, sepáranse os aneis de cera que as obreiras foron construíndo sobre as cúpulas. Acto seguido, retíranse as larvas que repousan sobre a xelea.

Para apartar as larvas empréganse pinzas de punta fina ou calquera culleriña de transvasar, tendo particular coidado de non ferilas para evitar o derramamento de hemolinfa sobre a xelea; o que a contaminaría e

prexudicaría a súa posterior conservación en perfectas condicións de hixiene. En certos países, cada vez é máis usual destinar estas larvas á alimentación humana ou animal (*entomofaxia*), en lugar de descartalas.

Mediante un aspirador ou unha paleta de extracción trasládase a xelea ata un frasco, preferiblemente con peche hermético e de cor topacio, onde agardará ata o filtrado. No caso de utilizar tarros transparentes deben taparse con papel de aluminio ou fita de papel, pois ao estar manexando unha substancia fotosensible evítase así que a iluminación a deteriore.

Dado que a xelea tamén é termolábil, para preservar todas as súas propiedades convén gardala no frigorífico a unha temperatura de 2-5° C. Nestas condicións permanecerá íntegra dezoito meses. É moi importante que durante o almacenamento non se rompa a cadea de frío. Circunstancia que, por certo, raramente cumpre a xelea fresca importada.



Extracción de xelea con paleta



Xelea filtrada preparada para almacenar

Antes de transferila aos frascos de almacenamento prolongado debe filtrarse para eliminar as pequenas impurezas que seguramente conteña. Recoméndase utilizar coadores de nailon de 200-400 micras. Para que resulten eficientes convén exercer unha lixeira presión sobre a masa de xelea que se criba.

Na produción de xelea é fundamental que a hixiene do local, das ferramentas e do operario sexa esmerada, pois

é un produto moito máis susceptible de contaminarse que o mel.

A conxelación ou a liofilización da xelea, contrariamente ao que se ten divulgado amplamente, non preserva nin garante especialmente as súas propiedades. Ao contrario, demostrouse que unicamente conservada en fresco continúa mantendo intacta a capacidade orixinaria de nutrir adecuadamente as larvas.

Xelea colleitada

A cantidade de xelea producida por colonia mostra unha gran variación dependendo da liña xenética de cada comunidade de abellas, do nivel de motivación, da riqueza do alimento natural na contorna, da cantidade de cúpulas ofrecidas no cadro técnico, do manexo do apicultor...

En condicións de alta especialización (Asia) poden acadarse 750-1.000 g/colonia e tempada, pero o máis normal é obter un máximo de 300-400 g/colonia (América do Sur ou Europa) no decurso dos 3-5 meses que adoita durar unha campaña normal nas zonas de clima temperado.

Como orientación, a produción media pode estimarse en 200-300 mg de xelea por cúpula durante os tres días que dura cada serie. Cantidade

complicada de superar cando se trate dunha dedicación ocasional pouco profesionalizada.

Colleitar xelea non ten por que reducir a capacidade produtora da colonia noutras especialidades como pole ou mel, xa que é totalmente compatible con elas. O normal é que as obreiras de interior, aos poucos días de xubilarse do seu oficio de nutrices, pasen a incorporarse ao batallón de carrexadoras que saen na procura de alimentos para almacenar.

O único inconveniente de simultanear a obtención de xelea coa de mel está na incomodidade que supón a presenza das alzas meleiras sobre a cámara que atende o cadro técnico, que é preciso reorganizar cada tres días.



Bibliografía

- Andere, C.; Capel, A.M.; Palacio, M.A.; Catena, M.; Martínez, A.; Rodríguez, E.M.; Collins, A. (2008): «Avances en criopreservación de semen de zánganos de *Apis mellifera*». Primeiras Xornadas Internacionais do Instituto de Investigación e Tecnoloxía en Reprodución Animal-INITRA. Facultade de Ciencias Veterinarias, UBA. Bos Aires - Arxentina. Do 24 ao 26 de setembro de 2008.
- Arechavaleta, V.M.; Guzmán-Novoa, E. (1996): «Evaluación de la defensividad de las abejas melíferas mediante un método de apreciación». *Memorias 10º Seminario Americano de Apicultura*. Veracruz - México. 1996: 27-29.
- Arnold, G. (2003): *La ley del padre en las abejas*. Mundo Científico. 247 pp.
- Asociación Nacional de Médicos Veterinarios Especialistas en Abejas, A.C. (2002): *Memorias 9º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. México. 138 pp.
- Braunstein, M. (2009): «La cría profesional de abejas reina». *Vida Apícola* 157: 25-30.
- Büchler, R.; Andonov, S.; Bienefeld, K.; Costa, C.; Hatjina, F.; Kezic, N.; Kryger, P.; Spivak, M.; Uzunov, A.; Wilde, J. (2013): «Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens». *IBRA. Journal of Apicultural Research* 52(1): 1-29.
- Cale, G.; Rothenbuhler, W. (1979): «Genética y cría de la abeja melífera». *La colmena y la abeja melífera*. Editorial Hemisferio Sur. Uruguay: 214-246.
- Cánovas, F.; De la Rúa, P.; Serrano, J.; Galián, J. (2002): «Variabilidad del ADN mitocondrial en poblaciones de *Apis mellifera* ibérica de Galicia». *Archivos de Zootecnia* 51: 441-448.
- Chavacán, M.L.; Correa, A.; Guzmán-Novoa, E. (2007): «Preservación de semen de zánganos». *Memorias 14º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. Puerto de Veracruz - México. Do 16 ao 18 de maio de 2007.
- Clement, H. *et al.* (2012): *Tratado de apicultura*. Ediciones Omega. Barcelona. 528 pp.
- Cornuet, J.M. (1981): «Plan de sélection simplifiée pour améliorer la production de miel». *Bulletin Technique Apicole* 8 (1): 13-18.
- Cornuet, J.M. (1981): «Reproduction génétique et sélection de l'abeille». *Bulletin Technique Apicole* 10 (1): 13-36.
- Cornuet, J.M.; Fresnaye, J. (1979): «Production de miel chez des hybrides interraciaux d'abeilles lors de générations successives de rétrocroisement sur la race locale». *Apidologie* 10 (1): 3-15.
- Darwin, C. (2007): *El origen de las especies*. Alianza Editorial, S. A. 672 pp.
- Davies, R.G. (1988): *Introducción a la entomología*. Ed. Mundi-Prensa. Bilbao. 499 pp.
- Dawkins, R. (1990): *El gen egoísta: las bases biológicas de nuestra conducta*. Barcelona. Salvat Editores, S.A. 424 pp.
- De la Rúa, P.; Cánovas, F.; Galián, J.; Serrano, J. (2006): «*Apis mellifera iberiensis*». *Vida Apícola* 139: 42-53.
- Estrada de la Mora, E.; Guzmán-Novoa, E. (1991): «Selección práctica para la alta producción de miel en abejas melíferas (*Apis mellifera* L.)». *Secre-*

taría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Unión Nacional de Apicultores. 1991: 69-71.

— FAO (2010): *La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura*. Roma. 555 pp.

— Fernández, I. (1999): «Evolución de la eusociabilidad en los insectos». *Bol. SEA* 26: 713-726.

— Fert, G. (2001): «Producción de jalea real». *Vida Apícola* 106: 35-40.

— Fert, G.: *Cría de Reinas*. 2012. 128 pp.

— Fresnaye, J. (1983): «L'insémination artificielle des reines d'abeilles». *Bulletin Technique de l'Insémination Animale* 28: 23-28.

— García, A. (2008): «Inseminación instrumental de reinas». *Vida Apícola* 148: 21-25.

— Gómez-Pajuelo, A. (2008): «Renovación de reinas». X Jornada Malagueña de Apicultura. Asociación de Apicultores Guadalorce de Málaga. Antequera, 9 de febrero de 2008.

— Gómez-Pajuelo, A.; Orantes-Bermejo, J. (2014): «Uso de feromonas de la cría en la producción de polen». VII Congreso Apícola Hispánico. Santiago de Compostela, 4 de octubre de 2014.

— Gómez-Pajuelo, A.; Margalef, R. (2008): «Ensayo de campo de control de *Varroa destructor* con vapores de ácido oxálico en un colmenar profesional». *Vida Apícola* 151: 53-58.

— Gómez-Pajuelo, A. (2003): «Introducción de reinas. Experiencias en colmenares profesionales españoles». *Vida Apícola* 117: 41-46.

— Gonçalves, L.; Gramacho, K. (2002): «Comportamiento higiénico aplicado al mejoramiento de abejas melíferas». *Memorias 9º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. Zacatecas - México. Do 23 ao 25 de maio de 2002.

— González, J.; Vieira, F. (2004): *Manual de producción de jalea real*. Edicións da Universidade Autónoma de Yucatán. 62 pp.

— Hasselmann, M.; Gempe, T.; Schiott, M.; Nunes, C.G.; Otte, M.; Beye, M. (2008): «Evidence for the evolutionary nascence of a novel sex determination pathway in honeybees». *Nature* 454: 519-523.

— Hernández-García, R.; De la Rúa, P.; Serrano, J. (2009): «Mating frequency in *Apis mellifera iberiensis* queens». *Journal of Apicultural Research and Bee World* 48(2): 121-125.

— Hoff, M. (2009): «Male or female? For honeybees, a single gen makes all the difference». *Plos Biology* 7 (10): e1000186.

— Hopkins, I. (1911): *Australasian bee manual*. Editorial Gordon & Gotch. 173 pp.

— Jaramillo, O.; Lara, S.; Gómez-Pajuelo, A. (2008): «Selección y mejora de abejas en colmenares del Golfo de México». *Vida Apícola* 150: 42-53.

— Kerr, W.E.; Vencovsky, R. (1982): «Melhoramento genético em abelhas. Efeito do número de colônias sobre o melhoramento». *Revista Brasileira de Genética* V 2: 279-285.

— Lodesani, M.; Costa, C. (2009): «Mejora genética en apicultura». *Vida Apícola* 157: 35-46.

- Ornia, J. (2000): *El cuaderno del apicultor*. Editorial FAPT. Oviedo. 83 pp.
- Padilla, F. *et al.* (2001). «Estudio biométrico de poblaciones de abejas del centro de Portugal y de Madeira». *Archivos de Zootecnia*. Vol. 50. 189-190: 67-77.
- Padilla, F.; Flores, J.M. (2009): «El sexo en el mundo de las abejas». *Vida Apícola* 157: 18-24.
- Padilla, F.; Flores, J.M. (2012): «La comunicación química en las abejas: el lenguaje de las feromonas». *El Colmenar* 108: 5-19.
- Pérez, E. (2008): «La abeja melífera de Navarra». *Revista Navarra Agraria* 168: 34-38.
- Pérez, J.A.; Cervantes, T. (2001): «Selección para tolerancia a *Varroa jacobsoni* Oud. en una población de abejas euroafricanas». *Agrociencia* 35: 413-421.
- Pinto, M. A; Henriques, D.; Neto, M; Guedes, H. (2013): «Padrões de diversidade mitocondrial da abelha melífera em Portugal continental». *O Apicultor* 79: 7-12.
- Pinto, M.; Acevedo, J.; Costa, F.; Patton, J.; Johnston, J.; De la Rúa, P. (2012): «Padrões de diversidade neutral e adaptativa da abelha ibérica». *O Apicultor* 1: 11-16.
- Quero, A. *et al.* (2004): *Las abejas y la apicultura en Asturias. Curso de verano*. Universidade de Oviedo. 125 pp.
- Ruttner, F. (1976): *Inseminación artificial de las reinas*. Editorial Apimondia. 122 pp.
- Ruttner, F. (1990): «Selección y cría de abejas melíferas». *Actualidad Apícola* 57: 14-21.
- Seeley, T. *et al.* (2006): «Toma de decisiones en enjambre». *Investigación y Ciencia* 360: 8-18.
- Simposio de Biología Apícola Moscú (1976): *Genética, selección y reproducción de la abeja melífera*. Bucarest. Editorial Apimondia. 298 pp.
- Von Frisch, K. (1982): *La Vida de las Abejas*. Editorial Labor. Barcelona. 239 pp.
- Woolliams, J.W.; Bijma, P. (2000): «Predicting rates of inbreeding in populations undergoing selection». *Genetics* 154: 1851-1864.
- Woyke, J. (1991): *Mejoramiento genético de las abejas*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México. 70 pp.
- Woyke, J. (2011): «La señal de apareamiento de las abejas reinas se origina de dos zánganos y el proceso de apareamiento múltiple en las abejas». *Journal of Apicultural Research* 50(4): 272-283.
- Woyke, J. *et al.* (2008): «El comienzo de la puesta de reinas de abejas fecundadas naturalmente y por distintos tratamientos de inseminación artificial, se ajusta a una distribución normal». *Journal of Apicultural Research* 47(1): 1-9.
- York, H. 1979. «Producción de reinas y abejas para la venta en paquetes». *La colmena y la abeja melífera*. Editorial Hemisferio Sur. Uruguay: 717-740.



ISBN 9788445354094



XUNTA
DE GALICIA



Xacobeo 21-22

AGA

ASOCIACIÓN GALEGA DE APICULTURA