

Análise sensorial da carne e dos derivados cárnicos



XUNTA
DE GALICIA

XUNTA DE GALICIA

Edita:

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

Autores:

Laura Purriños Pérez
Centro Tecnolóxico da Carne (CTC)

Asesoramento lingüístico:

Antonia Vega

Deseño e maquetación:

Transmedia Comunicación y Prensa S.L.

Santiago de Compostela, 2024

Depósito Legal: C 219-2024

ISBN: 978-84-453-5478-0

Análise sensorial da carne e dos derivados cárnicos



XUNTA
DE GALICIA

Presentación



A Consellería do Medio Rural, a través da Axencia Galega da Calidade Alimentaria, promove, entre outras, diversas actuacións de formación e transferencia de coñecemento e innovación, como un dos eixes primordiais para reforzar a competitividade e sustentabilidade do sector cárnico galego.

O sector cárnico galego é un dos principais motores económicos de Galicia, e constitúe un sector estratéxico especialmente relevante na comunidade pola súa incidencia e impacto no medio rural.

Coa posta en marcha da Estratexia de dinamización do sector cárnico de Galicia 2022-2030, impulsada pola Consellería en colaboración cos principais axentes implicados na cadea de valor, realizouse unha ampla avaliación e diagnose global do sector no contexto actual. O documento mostra un sector que ten unha gran capacidade de adaptación ás esixencias de mercado e que presenta grandes fortalezas e oportunidades. Non obstante, tamén presenta algúns retos que debe afrontar nos vindeiros anos para garantir a súa sustentabilidade e resiliencia económica, ambiental e social.

Nun mundo globalizado, en constante cambio, onde os gustos e preferencias do consumidor evolucionan dunha maneira tan dinámica, a industria necesita adaptarse ás esixencias deste consumidor tan cambiante, para poder reaccionar con éxito ante as tendencias de consumo. Desta necesidade xorde a importancia de achegar a análise sensorial á industria como unha ferramenta indispensable, para satisfacer as expectativas e necesidades de mercado. E con este obxectivo nace esta publicación, *Análise sensorial da carne e dos derivados cárnicos*, unha iniciativa do Centro Tecnolóxico da Carne en resposta á demanda e interese mostrado por empresas do sector cárnico.

O Centro Tecnolóxico da Carne, formado por un equipo de profesionais multidisciplinar, conta cunha dilatada traxectoria profesional de carácter científico e técnico, que se traduce nunha extensa experiencia e coñecementos de interese xeral para o sector, en concreto, na avaliación sensorial de produtos alimentarios con demanda crecente do sector industrial.

Ao longo dos dez capítulos desta monografía preséntanse os principios básicos e metodolóxicos da análise sensorial dos alimentos, para, posteriormente, centrarse na calidade sensorial da carne e na metodoloxía específica que cómpre aplicar tanto na carne como nos derivados cárnicos, incluíndo exemplos de fichas de cata e exemplos prácticos realizados no Centro Tecnolóxico da Carne.

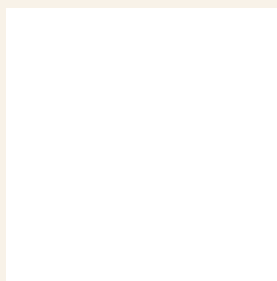
Como valor engadido ao contido sensorial, o capítulo IV fai referencia ao incuestionable valor nutricional da carne, avalado técnica e cientificamente. Así mesmo, o capítulo V fai un percorrido polas razas autóctonas, as indicacións xeográficas protexidas e os produtos cárnicos singulares, que constitúen un patrimonio dunha riqueza inmensurable para Galicia.

Agardamos que esta monografía constitúa unha achega de importancia para comprender o proceso da análise sensorial e a súa transcendencia no desenvolvemento futuro do sector cárnico.

José Luis Cabarcos Corral
Director da Axencia Galega da Calidade Alimentaria



Índice



Introdución	12
Capítulo I. A análise sensorial	16
1. A análise sensorial	17
2. Desenvolvemento histórico da análise sensorial	17
3. Aplicacións da análise sensorial na industria alimentaria	18
Capítulo II. Base fisiolóxica da análise sensorial	20
1. O proceso sensorial	21
2. Os sentidos e os atributos sensoriais	23
2.1. A vista	23
2.2. O olfacto	25
2.3. O gusto	26
2.4. O tacto	28
2.5. O oído	29
Capítulo III. Aspectos metodolóxicos da análise sensorial	30
1. Controis na análise sensorial	31
1.1. Control ambiental	31
a) Requisitos da área de cata	31
b) Requisitos da área de preparación de mostras	32
1.2. Control do produto	32
a) Preparación da mostra	32
b) Presentación da mostra	33
1.3. Control de xuíces	34
a) Factores fisiolóxicos	35
b) Factores psicolóxicos	35
c) Factores relacionados coa condición física	36
2. Probas sensoriais	37
2.1. Probas discriminativas	37
a) Proba de comparación pareada	37
b) Proba triangular	38
c) Proba dúo-trío	38
d) Proba dous de cinco	38
e) Proba A-non A	38
f) Proba de tétrades	39
g) Ordenación	39
2.2. Probas descritivas	39
a) Método do perfil do flavor (FMP)	39
b) Método do perfil de textura (TPM)	39
c) Método de análise cuantitativa descritiva (QDA®)	40
d) Método de análise descritiva Spectrum™	40
e) Perfil de libre elección (FCP)	40
f) Método tempo-intensidade (TI)	41

2.3. Probas de consumidores	41
a) Probas de aceptabilidade	41
b) Probas de preferencia	42
3. Estatística aplicada á análise sensorial	42
4. Novas metodoloxías descritivas alternativas	43
4.1. Métodos baseados en descrições verbais de produtos individuais	44
a) Perfil flash.	44
b) <i>Check-all-that-apply</i> (CATA)	44
4.2. Métodos baseados en medidas de similitude entre produtos	44
a) Método de clasificación ou <i>free sorting task</i> (FST)	44
b) <i>Napping</i>	45
4.3. Métodos baseados na comparación de produtos con referencias	45
a) Posicionamento sensorial polarizado (PSP)	45
b) Perfil pivot	45
5. Panel de cata	45
5.1. Panel de xuíces ou catadores expertos	46
a) Recrutamento	46
b) Preselección	47
c) Selección	47
d) Adestramento básico	50
e) Adestramento específico	51
f) Control e avaliación de desempeño	53
5.2. Panel de xuíces ou catadores seleccionados	53
5.3. Panel de xuíces ou consumidores	54
6. Ficha de cata	55
Capítulo IV. Aspectos xerais da carne	56
1. A carne. Concepto	57
2. A estrutura do músculo	57
3. Transformación do músculo en carne	59
4. Composición química da carne	60
5. Valor nutricional da carne	61
6. Factores que determinan a calidade da carne	63
Capítulo V. O sector cárnico en Galicia	66
1. Datos xerais	67
2. Razas autóctonas	69
2.1. Raza Galiña de Mos	71
2.2. Raza Rubia Galega	73
2.3. Raza Cachena	74
2.4. Raza Caldelá	75
2.5. Raza Frieiresa	77
2.6. Raza Limiá	78
2.7. Raza Vianesa	79

2.8. Raza Cabra Galega	80
2.9. Raza Cabalo de Pura Raza Galega	81
2.10. Raza Ovella Galega	82
2.11. Raza Porco Celta	83
2.12. Selo Raza Autóctona 100%	85
3. Indicacións xeográficas protexidas	86
3.1. Indicación Xeográfica Protexida Capón de Vilalba	86
3.2. Indicación Xeográfica Protexida Ternera Gallega	87
3.3. Indicación Xeográfica Protexida Vaca e Boi de Galicia	89
3.4. Indicación Xeográfica Protexida Lacón Gallego	90
4. Produción gandeira ecolóxica	92
5. Artesanía alimentaria	93
6. Produtos cárnicos singulares	95
6.1. Androlla galega	96
6.2. Botelo galego	96
6.3. Chourizo galego	97
6.4. Chourizo de cebola	98
6.5. Xamón galego	99
6.6. Longaniza galega	100
6.7. Morcilla galega	100
6.8. Morcilla doce	100
6.9. Roxóns de tripa	101
6.10. Roxóns de coiros	101
6.11. Roxóns de febra	102
6.12. Roxóns prensados	102
Capítulo VI. A calidade sensorial da carne	104
1. A calidade sensorial da carne	105
2. Aparencia	105
2.1. Cor	105
2.2. Contido en graxa e veado	109
2.3. Exsudado	110
3. Palatabilidade	110
3.1. Tenrura	110
3.2. Zumarencia	112
3.3. Flavor	113
Capítulo VII. Metodoloxía específica da análise sensorial da carne	116
1. A análise sensorial da carne	117
1.1. Selección da mostra	117
1.2. Número de mostras	118
1.3. Procedemento de cociñado	118
1.4. Presentación das mostras aos xuíces	119
2. Procedemento de avaliación das mostras	120

Capítulo VIII. Análise sensorial dos derivados cárnicos	122
1. Derivados cárnicos. Concepto	123
2. Derivados cárnicos tratados pola calor	124
3. Derivados cárnicos non tratados pola calor	124
4. A calidade sensorial dos derivados cárnicos	125
5. A análise sensorial dos derivados cárnicos	126
5.1. Xamón curado	126
5.2. Chourizo	127
5.3. Xamón cocido	128
Capítulo IX. Exemplos de fichas de cata	130
1. Ficha de cata para proba triangular	131
2. Ficha de cata para proba dúo-trío	132
3. Ficha de cata para proba diferenza cun control	133
4. Ficha de cata para proba de análise descritiva cuantitativa en carne	134
5. Ficha de cata para proba de análise descritiva cuantitativa en chourizo	135
6. Ficha de cata para proba de análise descritiva cuantitativa en xamón curado	136
7. Ficha de cata para proba de perfil de textura	137
8. Ficha de cata para proba de vida útil/comercial	138
9. Ficha de cata para proba de aceptabilidade	139
10. Ficha de cata para proba de preferencia	140
Capítulo X. Estudos realizados	142
1. Comparación sensorial entre carne procedente de sete razas de vacún maior	143
2. Evolución da tenrura e a zumarencia na carne de boi madurada a distintos tempos	144
3. Comparación dos atributos sensoriais tenrura e zumarencia entre dous cortes comerciais de tenreira	144
4. Comparación sensorial entre seis lotes de porcos con distinta alimentación	145
5. Estudo da evolución do aspecto visual e da descoloración superficial nas mostras de cabrito envasadas ao baleiro e en atmosfera modificada	146
6. Estudo de preferencia sensorial entre catro lotes de pulardas con distinta alimentación	146
7. Proba de aceptabilidade global sensorial entre tres lotes de porcos de distintas razas	147
8. Comparación de aceptabilidade sensorial (aspecto, textura e flavor) entre tres lotes de chourizo	148
9. Caracterización sensorial dun xamón curado	149
Final	150
Bibliografía	154

Introducción



A calidade dun alimento defínese como a súa capacidade de satisfacer as necesidades ou expectativas establecidas polo consumidor a través das súas características. É un termo moi complexo de definir de forma precisa debido á diversidade de aspectos que abarca. Estes poden ser avaliados basicamente baixo dúas perspectivas distintas; unha parte obxectiva, que se refire aos aspectos técnicos de natureza verificable e que se miden a través de instrumentos e parámetros obxectivos; e unha parte subxectiva que está relacionada coa percepción dos consumidores.

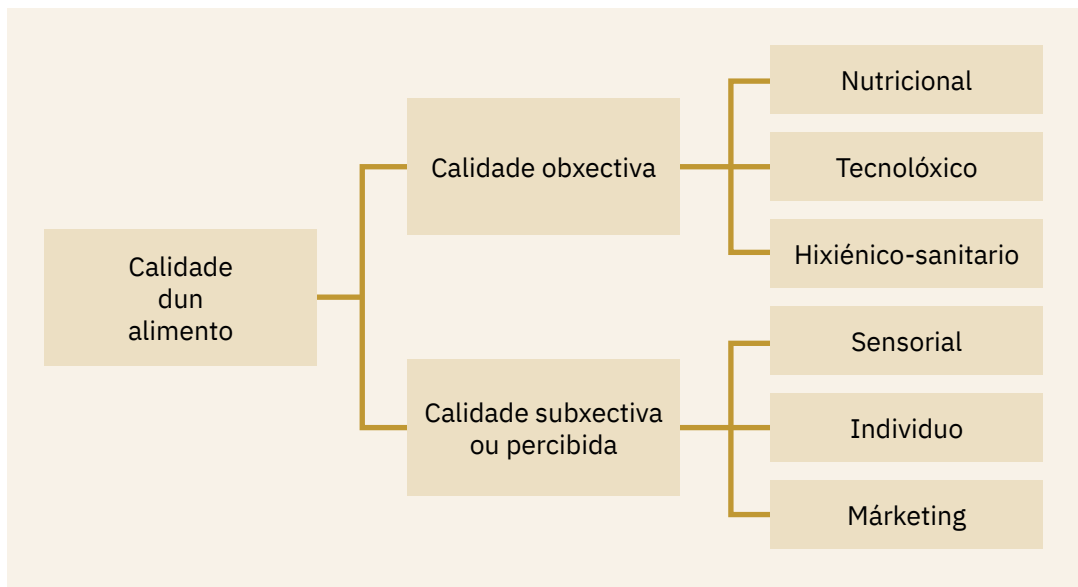


Figura 1. Aspectos que abarca a calidade dun alimento

A calidade obxectiva inclúe diferentes aspectos como o nutricional, que fai referencia á composición en nutrientes do alimento e ao seu valor enerxético; o tecnolóxico, relacionado coa súa aptitude para a transformación e conservación; e o hixiénico-sanitario, relacionado coa salubridade. Este último aspecto, na nosa sociedade, constitúe un elemento innegociable e de valor absoluto, xa que o consumo dun alimento non debe comprometer a saúde do consumidor.

Doutra banda, cando se fala da calidade subxectiva, ponse a atención en tres aspectos, o sensorial que está referido á interacción alimento-consumidor, o relacionado co individuo que inclúe valores e estilo de vida, efecto socio-cultural, factores psicolóxicos e de personalidade, entre outros e, o atribuído ao márketing ou á contorna, relacionado co prezo, a marca, o selo de calidade e a dispoñibilidade.

A calidade percibida é un factor clave na satisfacción do consumidor, é dicir, no cumprimento das súas expectativas por parte do produto, a cal se asocia a procesos de recompra ou fidelización. Esta percepción da calidade non é estática, senón que está en constante cambio, especialmente influenciada polos cambios sociais, culturais e económicos da contorna.

Aínda que todos os aspectos son importantes na calidade global dos alimentos, a calidade sensorial ten un papel fundamental na aceptación ou rexeitamento do alimento por parte do consumidor, e vai determinar en última instancia o seu éxito ou fracaso no mercado.

A calidade sensorial non está ligada exclusivamente ás características ou propiedades intrínsecas do alimento, como pode ser a calidade nutricional ou hixiénico-sanitaria, nin tampouco aos factores que poden influír no comportamento do consumidor, senón que é o resultado da interacción entre o alimento e o consumidor.



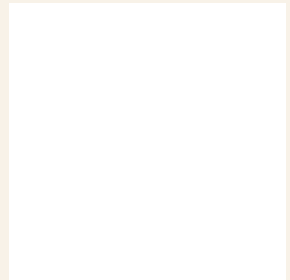
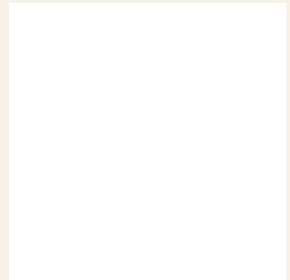
Figura 2. A calidade sensorial como resultado da interacción alimento-consumidor

Para medir os aspectos relacionados coa calidade dun alimento necesitamos instrumentos e técnicas. Desta maneira, se queremos obter información do alimento utilizamos métodos que permitan determinar as súas características químicas, físicas e microbiolóxicas, e, se queremos estudar o comportamento do consumidor, utilizamos técnicas relacionadas coa fisioloxía, a psicoloxía, a socioloxía ou o márketing. Cando o que queremos é obter información da calidade sensorial, é necesario o uso de métodos e técnicas relacionadas coa análise sensorial.

Con esta monografía pretendemos ofrecer unha visión xeral da análise sensorial dos alimentos, facendo especial referencia a un produto tan excelente como é a CARNE.

Capítulo I

A análise sensorial



1. A análise sensorial

A análise sensorial é unha disciplina científica que avalía as características ou atributos dos alimentos mediante o uso dos sentidos. Aínda que como ciencia o seu nacemento é relativamente recente, prodúcese na segunda metade do século XX, a avaliación sensorial considérase unha función primaria do home, xa que desde a súa infancia este acepta ou rexeita os alimentos de forma consciente de acordo coas sensacións que experimenta ao observalos ou inxerilos. A súa principal particularidade é que a diferenza das técnicas analíticas, que empregan instrumentos mecánicos ou electrónicos para medir as características dos alimentos, a análise sensorial usa as persoas como instrumentos de medida. Isto permite medir a interacción alimento-consumidor, é dicir, a sensación afectiva, que na actualidade non se pode avaliar por ningún outro método, xa que non existe ningún instrumento que poida reproducir ou substituír a resposta humana.

2. Desenvolvemento histórico da análise sensorial

No ámbito da industria alimentaria, a necesidade de medir o valor sensorial dos alimentos de maneira obxectiva púxose de manifesto entre os anos 40 e 50 do século XX, cando se produciu a súa expansión e tecnificación. Aínda que resulte paradoxal, hai que sinalar que os estudos de carácter científico nesta área teñen a súa orixe na Segunda Guerra Mundial. A pesar de que as racións subministradas aos soldados norteamericanos estaban perfectamente equilibradas e cumprían todos os requirimentos nutritivos e microbiolóxicos, eran rexeitadas en gran medida porque carecían dunhas características gustosas que as fixesen apetecibles. Este suceso motivou que os laboratorios das forzas armadas americanas promovesen investigacións sobre a aceptabilidade dos alimentos. Con todo, durante os anos 70 cando o goberno federal de EE. UU. iniciou os seus programas destinados a fornecer alimentos aos grupos sociais desfavorecidos economicamente, estas investigacións foron postergadas. Estes programas tamén se viron condicionados polo pouco coitado que se prestou ás características sensoriais dos produtos, sendo rexeitados nunha proporción elevada polos seus destinatarios. Prodúcese durante esta época un dos feitos que mellor reflicte a importancia da análise sensorial na industria alimentaria. Nesa ocasión, o produto que se ía probar era unha bebida en po cun alto valor nutritivo. Foi distribuída de forma gratuíta en comunidades con carencias nutricionais. Pasado un tempo, cando os investigadores visitaron estas comunidades para avaliar e coñecer o efecto que o produto producía sobre o estado nutritivo

dos habitantes, atopáronse que estaban a utilizar o po para sinalizar os campos de fútbol, xa que non lles gustaba.

A partir dos anos 70 e ata a actualidade, a análise sensorial desenvolveuse rapidamente converténdose nunha ferramenta imprescindible na industria alimentaria. Os avances máis importantes nos últimos anos producíronse en:

- Normalización de ensaios, acreditación de laboratorios e certificación da calidade sensorial.
- Desenvolvemento de novas metodoloxías.
- Dispoñibilidade de programas informáticos para a captura e análise de datos.
- Aplicación de técnicas estatísticas específicas.

Actualmente, a análise sensorial é unha ciencia que se atopa en auxe e que continuará facéndoo con intensidade nos próximos anos debido a que proporciona información importante e útil tanto no ámbito científico como empresarial.

3. Aplicacións da análise sensorial na industria alimentaria

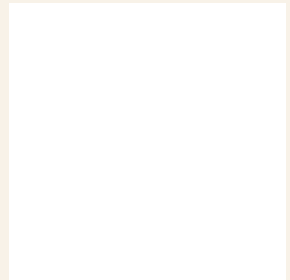
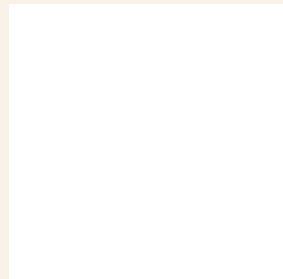
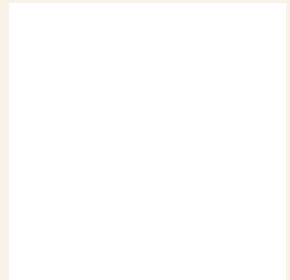
O papel da análise sensorial na industria alimentaria ten grande importancia en todas as etapas de produción e desenvolvemento. As súas aplicacións son numerosas e, entre elas, podemos mencionar:

- Control do proceso de fabricación. Como parte do control de calidade que abarca desde as materias primas ata que o produto se libera ao mercado. Permite avaliar as diferenzas debidas a cambios nas materias primas, nas condicións do proceso e nos ingredientes e aditivos, así como avaliar e seleccionar provedores.
- Desenvolvemento de novos produtos. Para reducir riscos e custos asociados é importante incorporar a análise sensorial nas diferentes etapas do proceso de desenvolvemento. Na etapa de definición do produto e avaliación do concepto, permite identificar as necesidades, preferencias e demandas do consumidor. Na etapa de desenvolvemento, defínese e adáptase o produto ás especificacións sensoriais. E, por último, na validación do produto antes do seu lanzamento, para estudar o seu potencial no mercado. Cabe destacar que dos novos produtos que anualmente se lanzan no sector da alimentación, só aproximadamente o 20 % ten éxito.

- Caracterización do produto. Define as súas calidades sensoriais específicas e determina as que son relevantes para a calidade sensorial. Esta información pode ser incluída na ficha técnica.
- Establecemento de límites e graos de calidade. Por exemplo, no caso da asignación e clasificación da categoría dos aceites de oliva. A valoración sensorial con paneis adestrados determina cando un aceite é virxe extra ou virxe simplemente. Na actualidade, o aceite é o único produto agroalimentario ao que legalmente se lle obriga unha valoración organoléptica.
- Control do produto. Co fin de comprobar se o produto se axusta ás especificacións esixidas ou graos de calidade, para evitar a liberación ao mercado de produtos con defectos ou cunha calidade sensorial inferior á esperada e asegurar unha homoxeneidade nas súas características sensoriais.
- Vida útil. Consiste en comprobar que a calidade sensorial do produto se mantén intacta ao longo do tempo.
- Control de mercados. Para comprender as percepcións dos consumidores fronte aos produtos e comparar produtos que existen no mercado.

Capítulo II

Base fisiolóxica da análise sensorial



1. O proceso sensorial

O ser humano ten cinco sentidos, vista, gusto, olfacto, tacto e audición. A través deles interactúa e recibe información do medio que o rodea. Cada un dos sentidos está asociado a un órgano sensorial do corpo, o cal posúe uns receptores especializados en detectar os estímulos, que son os axentes que desencadean a reacción funcional do organismo, e transformalos en impulsos nerviosos que chegan ao cerebro. Alí rexístrase a información e convértese en sensación. A interpretación desta sensación, dándolle significado e organización, coñécese como percepción, e implica a actividade dos nosos órganos sensoriais, do noso cerebro e doutros moitos factores (atención, motivos, intereses e valores, experiencia, recordos previos, cultura, personalidade...), cuxa incidencia pode establecer variacións perceptivas entre distintos individuos.



Figura 3. O proceso sensorial

Para iniciar o proceso sensorial é necesario a presenza dun estímulo. Este pódese presentar aos nosos sentidos en distintas concentracións ou intensidades, sendo máis ou menos detectable ou identificable por estes. A cantidade de estímulo necesario para detectar a súa presenza denomínase limiar, e a capacidade do organismo para detectalo coñécese como sensibilidade. Existen diferentes tipos de limiares.

- Limiar de percepción ou detección, é o valor mínimo dun estímulo sensorial que dá lugar a unha sensación, aínda que non sexa identificada. Por exemplo, introducir un alimento na boca e detectar que sabe a algo sen poder identificar o seu sabor.
- Limiar de recoñecemento ou identificación, é a intensidade mínima dun estímulo para a cal o avaliador asignará o mesmo descriptor cada vez que lle sexa presentado.
- Limiar de diferenza, é o valor da mínima diferenza perceptible na intensidade física do estímulo. Refírese á capacidade de discriminación dos nosos sentidos.
- Limiar de saturación, é o valor máximo dun estímulo sensorial a partir do cal non se percibe ningunha diferenza na intensidade.

A relación entre limiar e sensibilidade é inversamente proporcional. A maior sensibilidade, menor limiar, é dicir, menor cantidade de estímulo para que o individuo o detecte. Pola contra, a menor sensibilidade, maior limiar, o que implica maior cantidade de estímulo para ser detectado. Isto explica en gran medida que, aínda que os estímulos sensoriais sexan os mesmos para todas as persoas, cada unha delas pode percibir cousas distintas.

Unha vez que os órganos sensoriais detectan un estímulo, estes converten a súa enerxía nun sinal nervioso que viaxa a través dos nervios sensitivos ás rexións especializadas do córtex cerebral, que é onde se rexistra esa información en forma de sensación. Este proceso recibe o nome de transdución sensorial.

A posterior selección, interpretación e organización das sensacións é o que se denomina percepción, e caracterízase por ser:

- Subxectiva, as reaccións a un estímulo varían dun individuo a outro.
- Selectiva, ao non poder percibir todo ao mesmo tempo, o individuo selecciona o seu campo perceptivo en función do que desexa percibir, é dicir, céntrase en determinados aspectos da súa contorna e exclúe outros.
- Temporal, o proceso de percepción evoluciona a medida que se incrementan as experiencias ou varían as necesidades e motivacións do individuo.

2. Os sentidos e os atributos sensoriais

Os atributos sensoriais son as características dos alimentos perceptibles por medio dos sentidos. Algúns atributos percíbense a través dun só sentido, por exemplo, a cor, dentro da aparencia, que se percibe pola vista, mentres que outros se detectan por dous ou máis sentidos, como a textura, que se pode percibir polo tacto, a vista ou o oído.

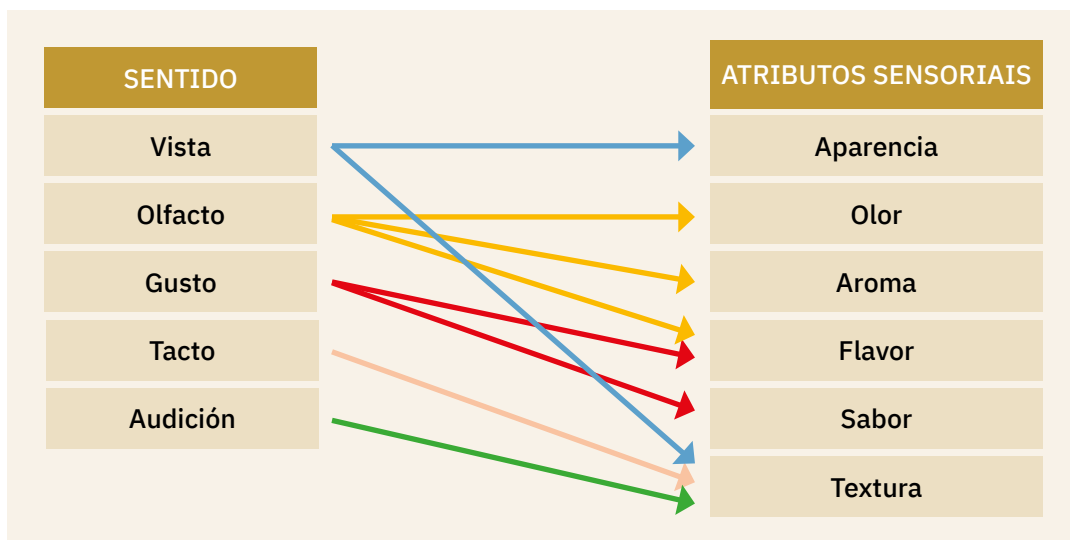


Figura 4. Relación entre os sentidos e os atributos sensoriais

2.1. A vista

A través do sentido da vista percibimos a totalidade das propiedades sensoriais visíbles dos alimentos que se engloban baixo o termo de aparencia, como a forma, a superficie, o tamaño, o brillo e a cor. A característica máis significativa da aparencia é a cor, debido a que é a primeira sensación que percibe o consumidor e, polo tanto, xoga un papel decisivo na aceptación ou rexeitamento dun alimento sen sequera probalo.

A cor defínese como a sensación resultante de estimular a retina dun observador polas ondas luminosas comprendidas na rexión visible do espectro que se atopa entre a luz violeta e a luz vermella ($\lambda = 380\text{-}760\text{ nm}$).

O seu mecanismo de percepción é un proceso fisiolóxico complexo. Os obxectos emiten ou reflicten radiacións luminosas de distinta frecuencia e intensidade que entran no ollo humano a través da córnea, a parte exterior do ollo. A córnea inclina a luz cara á pupila, que é a encargada de regular a cantidade de luz que chega ao

cristalino, e este, á súa vez, enfoca a luz na retina, onde se atopan os fotorreceptores ou células sensibles ás radiacións luminosas, e provocan uns impulsos eléctricos que son conducidos polo nervio óptico ata o cerebro. Na retina existen dous tipos de células sensibles ás radiacións luminosas:

- Os bastóns, que se activan na escuridade e en condicións de baixa luminosidade, e son os responsables de distinguir os tons brancos, negros e a escala de grises.
- Os conos, que se activan nos ambientes luminosos e son responsables de distinguir o resto das cores. Existen tres tipos de células conos:
 - Conos vermellos (L): sensibles á luz vermella.
 - Conos verdes (M): sensibles á luz verde.
 - Conos azuis (S): sensibles á luz azul.

A luz excita en proporcións distintas os tres tipos de conos, e así se detectan as cores intermedias, como combinacións das primarias (vermella, verde e azul). Por exemplo, a luz vermella estimula só os conos vermellos, mentres que a amarela estimula por igual os conos vermellos e verdes.

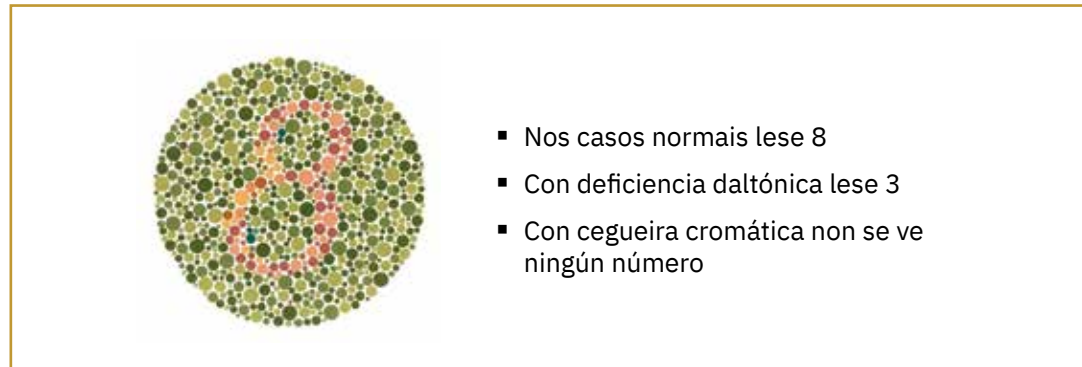
A cor defínese por tres características:

- Ton, depende da lonxitude da onda dominante da luz. Permite clasificar unha cor como vermella, verde, azul...
- Saturación, describe a pureza dunha cor, se a saturación é alta parece un ton puro (libre de gris) e, se a saturación é baixa, o ton parece ter unha gran cantidade de gris.
- Luminosidade, describe o grao de claridade visual dunha cor en relación a un gris neutro nunha escala que se estende desde o negro absoluto ata o branco absoluto.

A cor pode interferir na avaliación sensorial doutros atributos. Nestes casos convén enmascarala para evitar a súa influencia sobre as respostas dos xuíces. O enmascaramento da cor adóitase realizar utilizando pouca luz ou luces de cores, recipientes coloreados ou colorantes artificiais. Tamén hai que ter en conta os factores que poidan alterar a súa percepción, como a cor de fondo, o brillo e a textura da superficie, o tamaño do fondo, os obxectos próximos de cor contrastante, o tipo de iluminación na que é observado o alimento e os ángulos tanto de iluminación como de visión.

A percepción das cores pode en certos casos estar alterada, dando lugar ao que se coñece como discromatopsias. A forma máis común é o daltonismo, que se trata

dunha alteración conxénita e hereditaria. Pode presentar distintos graos, desde a imposibilidade de distinguir ningunha cor, ata unha alteración máis leve consistente na dificultade para diferenciar matices no vermello e no verde. Existe unha gran variedade de tests específicos para a determinación destas alteracións, sendo os máis utilizados o test de Ishihara e o test de Framsworth.



Imaxe 1. Exemplo dunha carta de cor Ishihara

2.2. O olfacto

O sentido do olfacto permítenos percibir os olores que nos rodean. O seu órgano asociado é o nariz, que se abre ao exterior por dous orificios chamados ventas nasais e comunica co interior da cavidade bucal polas fosas nasais. Nunha pequena superficie da membrana mucosa que recobre o interior do nariz atópanse os receptores olfactivos. Para estimular estes receptores é necesario a presenza de substancias químicas volátiles e solubles na auga para disolverse no moco. O funcionamento do sistema olfactivo coñécese só parcialmente. Na actualidade, a teoría que explica este mecanismo baséase en que cada receptor non detecta unha única molécula odorante, senón que pode ser activado por diferentes moléculas e, viceversa, unha mesma molécula pode ser recoñecida por varios receptores olfactivos. Desta maneira, explícase como a partir de só 347 receptores olfactivos o ser humano é capaz de recoñecer ata 10.000 olores.

O sentido do olfacto é o único sistema que posúe unha modalidade «dual», é dicir, as substancias odorantes chegan aos receptores olfactivos por dúas rutas distintas:

- Ruta ortonasal ou directa, por medio do nariz, a través da que percibimos o olor dun alimento.
- Ruta retronasal ou indirecta, a través da mucosa do padal, durante a degustación, mediante a que percibimos o aroma dun alimento.

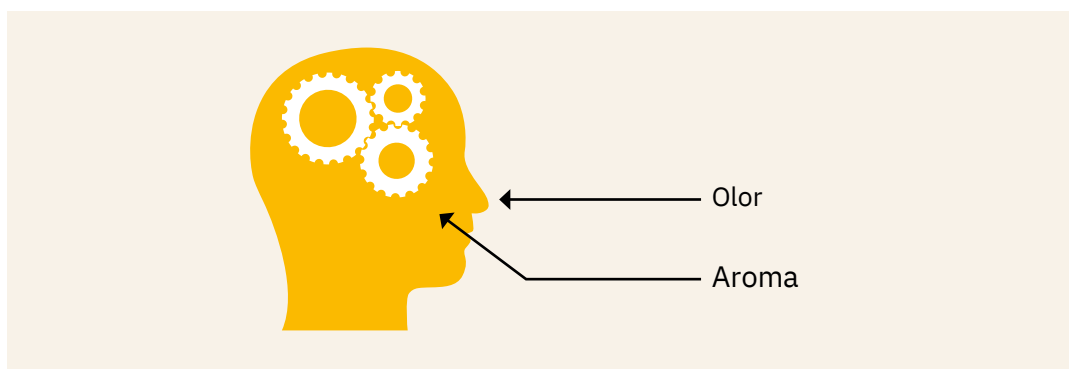


Figura 5. *Diferenza entre olor e aroma*

O olor e o aroma teñen dúas propiedades moi importantes que están relacionadas co factor tempo:

- A persistencia, que é o tempo que transcorre desde que se retirou a substancia odorante e a persoa continúa percibindo ese olor ou ese aroma.
- A adaptación, que está relacionada coa zona olfactoria do cerebro. As persoas acostúmanse aos olores despois dun certo tempo, deste xeito diminúe a súa sensibilidade olfactiva.

Nas avaliacións sensoriais do olor é moi importante ventilar ben o lugar para que non haxa contaminación dun olor con outro, así como darlles tempo aos xuíces para que a sensación olfactiva desapareza entre mostra e mostra. Tamén hai que ter en conta que algúns olores poden enmascarar total ou parcialmente outros.

O olfacto pode verse afectado por varias circunstancias. A falta de sensibilidade a estímulos olfactivos denomínase anosmia. Pode ser permanente ou temporal, como un arrefriado. Se é de forma parcial, coñéceselle como hiposmia, se ocorre unha distorsión do olor como parosmia, e se se confunde un olor con outro, chámase heterosmia.

O olfacto é o sentido máis emocional, xa que os recordos de olores e aromas son moito máis intensos e duradeiros que as imaxes ou os sons.

2.3. O gusto

A percepción do gusto prodúcese a partir do estímulo duns receptores específicos que están distribuídos pola cavidade oral, principalmente na lingua, aínda que tamén existen zonas extralinguais nas que se pode atopar sensibilidade gustativa. Estas células receptoras chámanse botóns gustativos, e localízanse en grupos dentro das

papilas gustativas. O mecanismo de transmisión da sensación gustativa actívase cando a substancia química estimulante disolta na saliva entra en contacto con estas células. O ser humano adulto ten unha media de 10.000 papilas gustativas que se rexeneran aproximadamente cada dúas semanas.

Existen cinco sabores básicos: doce, salgado, ácido, amargo e umami. Actualmente aínda é moi común atopar o coñecido mapa da lingua que plasmou durante anos a teoría que explica que a lingua ten unhas zonas específicas para cada tipo de sabor (o doce na punta da lingua, o amargo na zona posterior, o salgado nos laterais anteriores, o ácido nos laterais posteriores e o umami na parte central). Esta concepción errónea, concibida polo prestixioso psicólogo de Harvard, Edwing Boring, débese a unha interpretación incorrecta ao traducir do alemán ao inglés o traballo realizado en 1901 por Davin Hening: *Zur Psychophysik des Geschmackssinnes* (*Psicofísica do sentido do gusto*). O traballo orixinal alemán establecía que todas as zonas da lingua identifican a totalidade dos sabores, e aínda que ten áreas de sensibilidade relativa ante os distintos sabores, non quere dicir que cada sabor só se poida detectar nunha zona.

A percepción dos sabores pode verse modificada por varios factores. Un deles é a temperatura. Así, por exemplo, os sabores doce e ácido percíbense máis intensos en quente que en frío, mentres que os salgados e amargos son menos intensos en quente. A presenza doutros ingredientes no alimento tamén pode modificar a percepción, dúas mostras coa mesma cantidade de sal e unha delas con adición de glutamato monosódico percíbese máis salgada.

O sabor tamén presenta dúas características importantes relacionadas co factor tempo:

- Regusto ou gusto residual, é a sensación gustativa que ocorre despois da eliminación do produto da cavidade bucal, e difire da sensación percibida mentres o produto estaba na boca.
- Capacidade de saturación, ante unha estimulación intensa ou mantida no tempo, os receptores satúranse perdendo sensibilidade gustativa. A adaptación ou fatiga das células sensoriais é diferente segundo sexa o sabor. Por exemplo, a percepción da máxima intensidade do sabor doce percíbese nun ou dous segundos e a súa sensación da dozura desaparece totalmente ao cabo de dez segundos. Pola contra, o sabor amargo é lento de estimulación, pero moi permanente no tempo.

A perda ou ausencia do sentido do gusto denomínase axeusia. Cando a capacidade gustativa está diminuída, coñécese como hipoxeusia, e se se percibe dunha forma anormal, fálase de disxeusia.

Na cavidade bucal tamén se perciben as sensacións trixéminas, que corresponden a sensacións resultantes da irritación causada por estímulos químicos sobre as ter-

minacións do nervio trixémimo, e que non teñen nada que ver cos sabores nin coas papilas gustativas, aínda que na linguaxe común se designan como sabores. Exemplos son a punxencia (picante), a frescura (mentolado), a temperatura, a adstrinxencia e a efervescencia.

A combinación complexa das sensacións olfactivas, gustativas e trixéminas percibidas durante a degustación dun alimento recibe o nome de flavor.

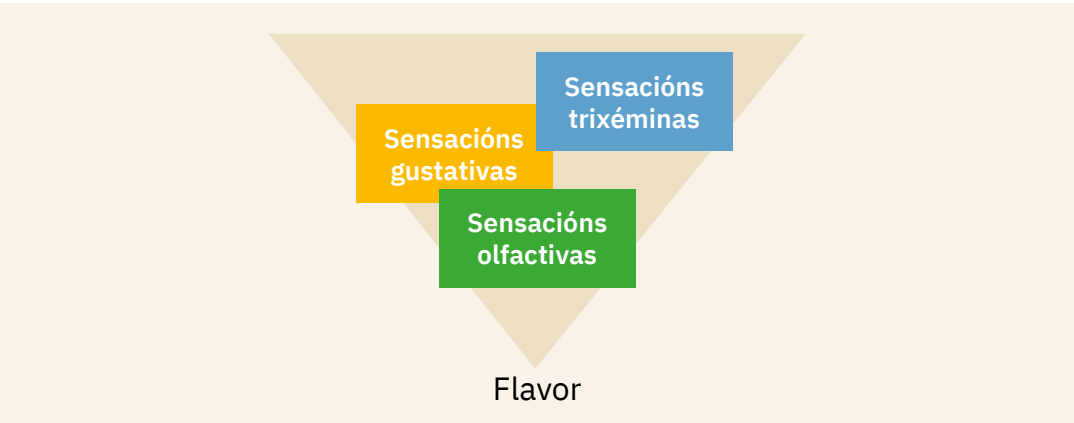


Figura 6. *Compoñentes do flavor*

2.4. O tacto

O sentido do tacto está localizado nas terminacións nerviosas que se sitúan debaixo da pel de todo o corpo. Na avaliación sensorial dos alimentos as percepcións táctiles detéctanse principalmente na cavidade bucal durante a mastigación do alimento, aínda que tamén se poden detectar antes de introducir o alimento mediante os dedos, a palma das mans ou mesmo mediante os sentidos da vista e o oído.

Propiedades mecánicas		Propiedades xeométricas
Características primarias:	Características secundarias:	▪ Granulosidade ▪ Estrutura
▪ Dureza ▪ Cohesión ▪ Viscosidade ▪ Elasticidade ▪ Adherencia	▪ Fraxilidade ▪ Mastigabilidade ▪ Gomosidade	Propiedades de superficie ▪ Humidade ▪ Carácter graxo

Figura 7. *Clasificación dos atributos da textura*

O atributo relacionado con este sentido é a textura. Defínese como o conxunto de propiedades mecánicas, xeométricas, de corpo e superficie dun produto, que son perceptibles a través dos receptores cinésteticos e somáticos e, nalgúns casos, a través dos visuais e auditivos, desde o primeiro bocado ata a deglutición final.

As propiedades mecánicas están relacionadas coa reacción do alimento a un esforzo. As xeométricas son aquelas relacionadas co tamaño, forma e disposición das partículas no produto e as de superficie son as relacionadas coas sensacións producidas na boca pola humidade e/ou graxa.

Os atributos de textura seguen un esquema de percepción definido, que responde ao seguinte esquema:

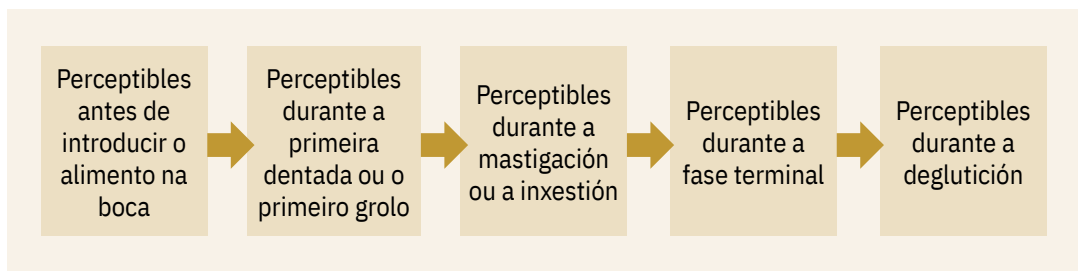


Figura 8. Esquema da percepción da textura

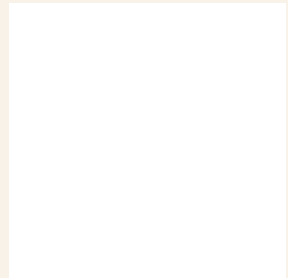
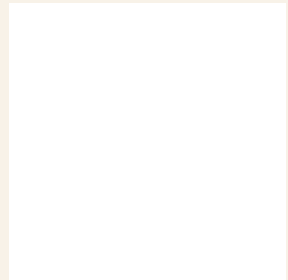
2.5. O oído

A audición é o sentido mediante o cal se captan os sons, que son vibracións que se desprazan polo aire, e denomínanse ondas sonoras. O órgano asociado a este sentido é o oído. Consta de tres partes: oído externo, oído medio e oído interno. O oído externo capta as ondas sonoras e diríxeas ao oído medio. Este amplifica as vibracións e transmíteas ao oído interno que as converte en impulsos eléctricos.

Aínda que *a priori* a participación deste sentido na análise sensorial dos alimentos poida parecer insignificante, ten un papel importante na percepción dalgúns atributos en diferentes alimentos. Por exemplo, en alimentos onde se valora a textura crocante como as patacas fritas, o son que se percibe ao mastigar está relacionado coa percepción do crocante, sendo un dos indicadores máis importantes da súa calidade. Outro exemplo, o son da carbonatación dunha bebida ao abrir unha lata vai afectar a percepción da efervescencia.

Capítulo III

Aspectos metodológicos da análise sensorial



1. Controis na análise sensorial

Na análise sensorial para a obtención duns resultados veraces, precisos e reproducibles, é imprescindible controlar unha serie de factores que poden influír na percepción sensorial dos catadores, e en consecuencia condicionar a súa resposta.

1.1. Control ambiental

O obxectivo deste control é crear unha contorna illada que ofrezca a mínima distracción posible e que elimine ou minimize todos os factores ambientais que poidan interferir no xuízo dos catadores. Para os estudos, con xuíces adestrados, as salas de cata son o lugar idóneo debido á capacidade de controlar a contorna da proba. Cando se realizan análises con consumidores, pode haber outras alternativas para as localizacións, como poden ser grandes superficies comerciais ou, mesmo, no propio domicilio do consumidor, os denominados *home test*.

As salas de cata réxense por unha normativa específica, UNE-EN ISO 8589:2010, que proporciona as directrices xerais para o seu deseño. Os requisitos mínimos que deben posuír son:

- unha área de cata onde se poida traballar tanto en grupo como en cabinas individuais.
- unha área de preparación de mostras.

A área de cata debe estar situada preto da área de preparación de mostras para facilitar a súa presentación aos xuíces e, á súa vez, o suficientemente separadas como para reducir interferencias, como as debidas a olores e ruídos. En ningún caso os avaliadores terán que atravesar a área de preparación para acceder á área de cata. É esencial que haxa un fluxo eficaz entre ambas áreas funcionais, así como dentro de cada unha delas.

a) Requisitos da área de cata

- As condicións ambientais deben ser confortables para os avaliadores (temperatura entre 20-22 °C e humidade relativa 60-70 %), salvo que o produto para avaliar requira condicións especiais.
- O nivel de ruído debe reducirse ao mínimo durante as probas, sendo por iso desexable que a sala estea insonorizada. Un ruído de fondo baixo é normalmente máis tolerable que un ruído cuxo nivel sexa variable, como unha conversa.
- Débese manter libre de olores e adecuadamente ventilada. Non se debe permitir que olores persistentes, como os dos cosméticos, contaminen o



ambiente da sala de cata. Así mesmo, é recomendable que estea construída con materiais facilmente limpables e que se poidan manter libres de olores, evitar mobiliario e equipamento (alfombras, cadeiras...) que emitan olores, así como utilizar produtos de limpeza que non deixen olor.

- A cor das paredes e do mobiliario debe ser neutra para que non modifique a percepción dos produtos e favoreza a concentración.
- A iluminación é un dos aspectos máis importantes na sala de catas. Debe ser uniforme, sen sombras e controlable, e non debe influír na aparencia do produto para probar. Existe a posibilidade de utilizar diferentes dispositivos (atenuadores, fontes de luz ou filtros coloreados, luces negras ou fontes lumínicas monocromáticas) que permiten enmascarar cores ou diferenzas visuais non desexadas cando a cor e a aparencia do produto non sexan factores importantes no xuízo para emitir, en caso contrario, o tipo de luz deberá ser elixido coidadosamente.
- Utilizar cabinas para evitar as distraccións e a comunicación entre os avaliadores, de forma que emitan os seus xuízos de forma persoal e independente.

b) Requisitos da área de preparación de mostras

- Debe ser unha zona ben ventilada para eliminar os olores provenientes da preparación de mostras.
- Os chans, paredes, teitos e mobiliario teñen que ser de fácil limpeza.
- Dispoñer do equipamento necesario para a preparación e presentación das mostras.

1.2. Control do produto

Existen dous aspectos fundamentais que se deben ter en conta no que respecta ao produto que se vai avaliar, a preparación e presentación da mostra.

a) Preparación da mostra

- Usar equipamento e utensilios que non introduzan sesgos nin novas variables e que non afecten as características sensoriais do alimento. Por exemplo, o uso de plásticos pode provocar a transferencia de compostos volátiles ao produto, que poden modificar o seu olor e flavor característico.
- Nos produtos heteroxéneos, debido á súa variabilidade, é importante determinar inicialmente a zona ou parte sobre a que se vai realizar a avaliación, así como outras condicións que se consideren necesarias para a súa avaliación.

- Se o produto necesita unha preparación culinaria previa ao seu consumo, é necesario estandarizar o protocolo de cociñado (temperatura inicial, tipo de cocción, tempo, temperatura interna final cociñado...).
- Tamaño da mostra que vai ser usada.
- Fixar o tempo que pode transcorrer desde a preparación dun produto e o seu uso nunha proba sensorial.

b) *Presentación da mostra*

- Cantidade de mostra. Debe estar ben definida, vai depender do produto e de se existe unha metodoloxía específica. Todos os catadores deben ter a mesma cantidade.
- Recipiente, no caso de que sexa necesario. Débese elixir de forma que se asegure que non hai ningún tipo de transmisión de olor ou sabor ao produto. Hai en casos, como no viño, que existe unha norma internacional que indica as características da copa que se debe usar para realizar a súa análise sensorial.
- Codificación. As mostras débense presentar identificadas aos xuíces de forma anónima, non proporcionando ningunha información relacionada coa identidade ou o tratamento que sufriron. Normalmente, utilízanse números aleatorios de tres díxitos. Se se utilizan bolígrafos para marcar os recipientes que poidan transmitir olor, o recipiente débese rotular 24 horas antes e deixar airear. Recoméndase suprimir na codificación o número 1 e a letra A, xa que inducen sempre a unha orde de prelación no catador.
- Modo e orde de presentación. Son aspectos importantes que poden influír significativamente nas valoracións sensoriais. Pódense presentar as mostras todas á vez, ou de unha en unha, pero sempre seguindo unha orde de presentación determinada. A maneira clásica é elaborando un deseño de cadrado latino de Williams, no que os catadores reciben as mostras en todas as ordes posibles, equilibrando o efecto da primeira mostra degustada e o da anterior e posterior (*first order and carry over effects*). A continuación, móstrase un exemplo de presentación de 4 mostras a 4 xuíces.

Xuíz	Mostras			
Xuíz 1	A	<u>D</u>	B	C
Xuíz 2	B	A	<u>C</u>	D
Xuíz 3	C	B	D	A
Xuíz 4	D	C	A	<u>B</u>

Efecto first order and carry over na mostra A

- O número de mostras que se poden presentar nunha sesión vai depender das características do produto, a experiencia dos catadores e o número de atributos que se valoren.
- Horario das probas. A avaliación sensorial non se debe realizar a horas moi próximas ás comidas, xa que ao estar saciado o xuíz asignará puntuacións máis baixas ou pode verse alterada a súa percepción dos atributos. De igual maneira, se falta pouco tempo para a comida, o xuíz terá fame e a súa sensibilidade será maior, co que a súa resposta tamén se pode ver modificada.
- Temperatura do servizo. Por norma xeral, as mostras deben servirse á temperatura do seu consumo habitual.

1.3. Control de xuíces

Un panel de análise sensorial constitúe un verdadeiro «instrumento de medida» e, consecuentemente, os resultados da análise realizada dependen en gran medida dos seus membros. Existen tres tipos de catadores ou xuíces:

- Catadores ou xuíces expertos. Son aqueles que foron seleccionados e adestrados para unha variedade de métodos de análise sensorial e que son capaces de avaliar produtos dunha ou varias categorías de forma coherente e repetible.
- Catadores ou xuíces seleccionados. Son aqueles que foron seleccionados e adestrados para unha proba sensorial concreta (diferenza, ordenación, puntuación).
- Consumidores ou xuíces, que poden ser xuíces inexpertos, ou xuíces iniciados que están familiarizados coa análise sensorial.

Todo panel debe contar cun responsable que vai ser o encargado do adestramento e orientación dos xuíces, do mantemento do panel e da realización dos ensaios.

O control dos paneis é similar nalgúns aspectos, aínda que no caso dun panel adestrado é máis exhaustivo. Todos os integrantes do panel necesitan información detallada respecto a como se desenvolve o tipo de proba, forma de degustación do produto, como se utiliza a folla de puntuación e todas aquelas indicacións (uso de limpadores do padal entre mostras, inxestión da mostra...) que diminúan as fontes de erro que poidan influír no seu veredicto.

Existen outra serie de factores que poden influír na resposta sensorial dos xuíces, e que se clasifican en factores fisiolóxicos, psicolóxicos e aqueles relacionados coa condición física do xuíz.

a) Factores fisiolóxicos

- Adaptación. É un cambio na sensibilidade cara a un estímulo como resultado dunha exposición continuada a el.

	Estímulo de adaptación	Estímulo do test
Condición 1	Auga	Aspartame
Condición 2	Sacarosa	Aspartame

No exemplo anterior, a auga usada na condición 1 non contén doce e non causa adaptación na percepción do sabor doce. Pola contra, na condición 2, a exposición previa ao sabor doce da sacarosa vai reducir a sensibilidade ao sabor doce do aspartame, polo tanto percíbese nesta circunstancia con menos intensidade que na condición 1.

- Potenciación o supresión. A interacción de estímulos que se presentan simultaneamente como mesturas poden intensificar ou anular algún deles.

Nome do efecto	Situación
Potenciación	Percepción de A na mestura $A + B > A$ soa
Supresión	Intensidade da mestura $<$ intensidade de A e B por separado
Sínerxía	Intensidade da mestura $>$ intensidade de A e B por separado

b) Factores psicolóxicos

- Erro de expectativa. Cando o xuíz ten información relacionada coa proba e/ou a mostra e o pode inducir a un xuízo previo. O xuíz tende a atopar o que quere atopar.
- Erro de hábito. Tendencia a seguir dando a mesma resposta nunha serie de estímulos ordenados, cando se produce un lixeiro incremento ou descenso do estímulo.
- Erro de estímulo. Cando criterios irrelevantes, como a cor do recipiente, inflúe no observador.
- Erro lóxico. Cando dúas ou máis características das mostras están asociadas de forma lóxica na mente dos xuíces, e polo tanto avalíanse conxuntamente.
- Erro de benevolencia. Tendencia do xuíz para responder ao que se espera dun produto e non do que realmente se apreciou.



- Erro de halo. Cando se avalía máis dun atributo nunha mostra, as cualificacións tenden a influírse entre si, obtendo puntuacións distintas ás que se obterían avaliando os atributos por separado.
- Erro de presentación das mostras. Minimízase utilizando un deseño equilibrado e aleatorio. Pódese clasificar en varios tipos:
 - Efecto de contraste. Cando se presenta unha mostra agradable antes que unha desagradable, esta última tende a recibir unha cualificación máis baixa que se se avaliou individualmente, e viceversa.
 - Efecto de grupo. Unha mostra de maior calidade dentro dun grupo de mostras dunha calidade inferior tenderá a ser cualificada máis baixa que se se avaliasse individualmente.
 - Efecto de tendencia central. As mostras presentadas en orde central tenden a ser máis preferidas que as presentadas ao comezo ou ao final.
 - Efecto patrón. Cando o xuíz detecta calquera modelo na orde de presentación.
 - Erro de posición e tempo. Tendencia a sobreestimar unha mostra relacionándoa coa súa posición na orde de presentación (en tests pareados de preferencia é frecuente elixir a primeira mostra que se presenta). En función do tempo, refírese á vez que transcorre entre a presentación das mostras, canto menor é o intervalo de tempo entre elas, maior é a tendencia para preferir a primeira mostra.
- Suxestión mutua. A resposta dun xuíz pode estar influenciada por outros xuíces.
- Falta de motivación. Canto maior interese teña un xuíz, maior será a súa eficacia.
- Carácter do xuíz. Vai influír na tendencia para usar a escala, así algúns xuíces tenden a usar os extremos da escala, mentres que outros tenden a cingirse á parte central dela.

c) Factores relacionados coa condición física

Cando os xuíces presenten algunha alteración de saúde física (arrefriado, problemas dentais...) ou emocionais, deberían ser retirados temporalmente das avaliacións sensoriais.

2. Probas sensoriais

Na análise sensorial existen diferentes probas ou métodos cuxa elección vai estar condicionada polo obxectivo do estudo que fose previamente definido. Existen tres grupos principais de probas, discriminativas, descritivas e de consumidores.

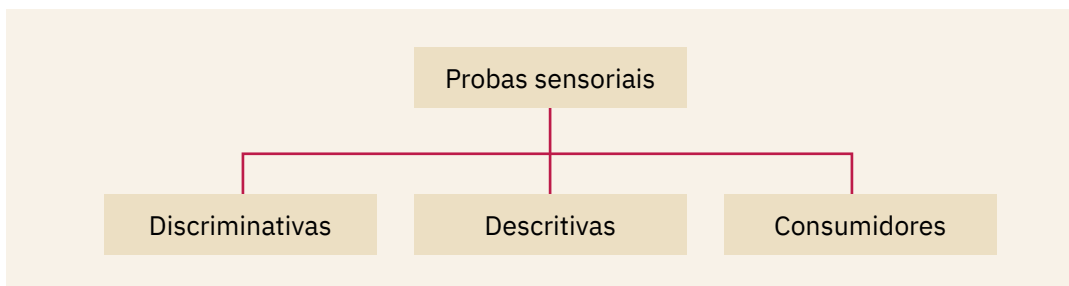


Figura 9. *Tipos de probas sensoriais*

2.1. Probas discriminativas

Estas probas utilízanse para determinar se existen diferenzas ou non entre dúas ou máis mostras e, nalgúns casos, a magnitude desa diferenza. Son moi prácticas naqueles casos nos que as mostras son homoxéneas. Nestes ensaios normalmente recórrese a xuíces seleccionados, aínda que con algunhas modificacións son amplamente utilizados con consumidores.

a) Proba de comparación pareada

Os xuíces reciben un xogo de dúas mostras que deben comparar e designar a mostra que consideran que é a que ten unha maior ou menor intensidade do atributo considerado. É importante que a orde de presentación das mostras sexa equilibrada, de maneira que sexa igual o número de presentacións AB que BA, xa que existen factores que poden enmascarar o resultado final. Esta proba permite determinar se existe unha diferenza perceptible en relación a un atributo dado e a especificación da dirección da diferenza, pero non dá ningunha indicación da amplitude desa diferenza. É unha proba que ten a vantaxe de ser moi sinxela de executar, pero ten o inconveniente de que a probabilidade de acertar por azar é moi alta, dun 50 %.

Das respostas do panel de xuíces obtense o número de veces que se dá a solución correcta, e co nivel de significación preasignado avalíase con base nunhas táboas estatísticas que se recollen na norma UNE-EN ISO 5495:2007.

b) Proba triangular

Esta proba utilízase para determinar unha diferenza sensorial entre dous produtos. Preséntase ao xuíz unha tríade de mostras, dúas das cales son iguais e unha é diferente. O obxectivo é que os xuíces identifiquen a mostra que é diferente con base nun único atributo sensorial ou varios. As mostras débense presentar un mesmo número de veces en cada unha das posicións correspondentes aos dous grupos de tres permutacións distintas, que son: BAA, ABA, AAB, ABB, BAB, BBA. Nesta proba existe unha gran tendencia por parte dos xuíces para seleccionar a mostra que está no centro como a diferente.

Os resultados da proba avalíanse do mesmo xeito que no caso anterior, empregando as táboas que se recollen na súa norma correspondente, UNE-EN ISO 4120:2008. A probabilidade de que un xuíz dea unha resposta correcta é de $1/3$ para esta proba. É unha das probas máis coñecida e utilizada no ámbito sensorial.

c) Proba dúo-trío

Preséntanselles aos xuíces tres mostras, unha delas preséntase en primeiro lugar como referencia. Séguenlle dúas mostras, unha das cales é idéntica á mostra de referencia, e pídeselles aos xuíces que a identifiquen. A secuencia de presentación das mostras é: A-AB, A-BA, B-AB e B-BA.

Os resultados obtidos avalíanse mediante o emprego de táboas que se recollen na norma UNE-EN ISO 10399:2018. Considérase que a probabilidade de que un xuíz dea a resposta correcta é $1/2$.

d) Proba dous de cinco

Utilízanse cinco mostras codificadas, dúas das cales son dun tipo e tres delas doutro. Aos xuíces pídeselles que as agrupen nos dous xogos de mostras. Existen 20 permutacións diferentes, AAABB, BBBA, AABAB... É similar á proba triangular, pero provoca máis fatiga sensorial, o que fai que sexa unha proba pouco utilizada. Os resultados avalíanse segundo o indicado en UNE-ISO 6658:2019.

e) Proba A-non A

Preséntanselles aos xuíces unha serie de mostras que poden ser «A» ou «non A», despois de que aprendesen a recoñecer a mostra «A». O obxectivo é que o xuíz identifique as mostras que son iguais á mostra «A». Os datos recollidos trátanse seguindo as indicacións establecidas na norma ISO 8588:2017.

f) Proba de tétrades

Os xuíces reciben catro mostras, dúas das cales son dun tipo e outras dúas doutro. A continuación, pídeselles que as agrupen en dous xogos de mostras en función das súas similitudes. Neste caso, teremos seis secuencias posibles: AABB, ABBA, ABAB, BBAA, BABA, BAAB. Os resultados obtidos avalíanse segundo especifica a norma ASTM E3009-15.

g) Ordenación

Esta proba permite a avaliación de diferenzas entre varias mostras en función dun atributo individual, de varios atributos ou dunha impresión global. Utilízase para pesquisar se existen diferenzas, pero non pode determinar a magnitude da diferenza existente entre as mostras. As mostras son presentadas á vez en orde aleatoria, e pídeselles aos xuíces que as ordenen de maior a menor ou viceversa, segundo un criterio específico. Segundo o propósito do ensaio, elíxese o test estatístico para a interpretación dos resultados segundo a norma UNE-ISO 8587:2010.

2.2. Probas descritivas

Estas probas utilízanse para caracterizar un alimento, é dicir, definir o que se coñece como perfil sensorial, podendo así cuantificar as diferenzas sensoriais que poidan existir entre os produtos. Require o uso dun panel altamente adestrado, o cal vai proporcionar información detallada, consistente e confiable.

a) Método do perfil do flavor (FMP)

É o primeiro procedemento formal e sistemático desenvolvido na área descritiva. Está enfocado a avaliar o flavor dos alimentos, describíndoo en termos de 5 compoñentes: notas ou atributos, intensidade, orde de aparición, regusto e amplitude ou impresión xeral. Os membros do panel (4-6) avalían individualmente os produtos e logo traballan en discusión como grupo para determinar un perfil de consenso. O resultado non é unha media das puntuacións dos xuíces, é unha puntuación única acordada por todos os membros do panel.

b) Método do perfil de textura (TPM)

Este método segue o esquema xeral do perfil do flavor. Defínese como a complexa análise sensorial da textura dun alimento en termos das súas características mecánicas, xeométricas, graxas e de humidade, en función da orde en que aparecen e a intensidade desde o primeiro bocado ata a mastigación completa. Existen escalas de textura validadas correlacionando os resultados sensoriais e instrumentais. Do mesmo xeito que o método anterior, utiliza avaliacións grupais de consenso, aínda que tamén pode utilizar avaliacións individuais que se poden analizar estatisticamente.

c) Método de análise cuantitativa descritiva (QDA®)

É un dos principais métodos descritivos en análise sensorial. O seu desenvolvemento xorde como resposta a algúns dos problemas percibidos nos métodos anteriores, especialmente a falta de tratamento estatístico dos datos obtidos. Proporciona unha descrición completa de todos os atributos sensoriais dun produto. Durante o adestramento dos xuíces establécense os atributos e escalas dentro do contexto do produto que se vai avaliar, xa que non están predefinidas, así como o vocabulario para empregar durante a realización da proba. O líder do panel actúa como facilitador, máis que como instrutor, e abstense de influír no grupo. Os datos obtidos xéranse a través das avaliacións individuais que se analizan facilmente mediante técnicas estatísticas univariantes e multivariantes. O informe de resultados xeralmente contén unha representación gráfica dos datos en forma de tea de araña cun radio desde o punto central para cada atributo.

d) Método de análise descritiva Spectrum™

Este método consiste nunha completa caracterización descritiva, detallada e precisa dos atributos sensoriais dun produto. Do mesmo xeito que no procedemento anterior, obtense un conxunto cualitativo de atributos cunha cualificación numérica cuantitativa asociada. As principais diferenzas co método anterior son que neste caso se emprega unha linguaxe técnica preestablecida moito máis precisa, requírese un adestramento máis intenso, moitas máis referencias e un líder de panel experto. Ademais, as intensidades percibidas rexístranse en relación coas escalas absolutas ou universais estandarizadas de 15 puntos, que permiten a comparación das intensidades relativas entre os atributos dentro dun produto, entre os produtos ensaiados, entre categorías e no tempo. Por exemplo, unha cualificación de 5 en salgado significaría o mesmo para un produto de pan ou un produto cárnico. Os resultados analízanse mediante técnicas univariantes e multivariantes, e xeralmente represéntanse graficamente mediante histogramas.

e) Perfil de libre elección (FCP)

A diferenza dos outros métodos descritivos vistos ata o de agora, FCP non require o uso dun panel adestrado, xa que non usa un vocabulario de consenso. Cada xuíz desenvolve a súa propia lista de atributos e avalía as mostras de acordo con ela. Os datos obtidos analízanse mediante a análise de procrustes xeneralizada (GPA), unha técnica proposta por Gower en 1975, que harmoniza as configuracións individuais a través de pasos alxébricos (translación, rotación e escalamento), que transforman a cada configuración individual, obtendo a partir da media destas a configuración de consenso final. Este método considérase o antecesor de varios métodos alternativos para a elaboración de perfís sensoriais rápidos con xuíces non adestrados que se desenvolveron nos últimos anos.

f) Método tempo-intensidade (TI)

O método tempo-intensidade é o primeiro método desenvolvido para avaliar a percepção temporal dos atributos sensoriais nos alimentos. É unha caracterización sensorial dinámica, que vai variando conforme se consome un alimento. TI permite a avaliación temporal da intensidade dun atributo dado por xuíces adestrados mediante unha medición continua.

Unha limitación do TI é a súa natureza unidimensional, xa que só se pode avaliar un atributo sensorial á vez. Debido a iso, nace o Método temporal de sensacións dominantes (TDS) para lograr un perfil sensorial temporal dun alimento mediante a produción dunha secuencia de atributos percibidos na que os atributos particulares se identifican como «dominantes» en puntos particulares (ou períodos de tempo) durante a avaliación dinámica.

2.3. Probas de consumidores

As probas orientadas ao consumidor clasifícanse en cualitativas e cuantitativas. As primeiras utilízanse fundamentalmente para obter información sobre os gustos e preferencias do consumidor a través do diálogo. As técnicas máis utilizadas, tanto a nivel científico como a nivel mercado, son os grupos focais (*focus groups*) e as entrevistas individuais. Estes grupos están formados por 8-10 consumidores, representativos da poboación que se vai estudar, que se reúnen co moderador para dialogar sobre o tema de interese. Nas entrevistas individuais o diálogo prodúcese entre o moderador e cada un dos consumidores.

As probas sensoriais cuantitativas dos consumidores serven para coñecer a súa resposta fronte a un determinado produto, e para indicar o seu nivel de satisfacción ou preferencia. Estas probas clasifícanse en dous grupos:

a) Probas de aceptabilidade

Tamén se coñecen como probas de nivel de agrado. Empréganse para determinar o grao de aceptación dun produto por parte dos consumidores, e segundo o seu tipo permiten medir canto agrada ou desagrade o devandito produto. Para medir a aceptación utilízanse as chamadas escalas hedónicas, nas que o consumidor puntúa sinxelamente o grao de gusto ou desgusto conforme a un produto. A continuación móstranse algunhas das escalas máis utilizadas:

Escala hedónica facial 5 puntos				
				
Non me gusta nada	Non me gusta	Indiferente	Gústame	Encántame

Escala hedónica 9 puntos	
Puntuación	Descrición
9	Gústame moitísimo
8	Gústame moito
7	Gústame bastante
6	Gústame lixeiramente
5	Nin me gusta, nin me desgusta
4	Desgústame lixeiramente
3	Desgústame bastante
2	Desgústame moito
1	Desgústame moitísimo

Escala Just-About Right (JAR)				
☐	☐	☐	☐	☐
Moi pouco salgado	Pouco salgado	O xusto	Un pouco salgado	Moi salgado

b) Probas de preferencia

Nestas probas, aos xuíces consumidores preséntanselles dúas ou máis mostras e pídeselles que indiquen cal é a mostra da súa preferencia.

3. Estatística aplicada á análise sensorial

As técnicas estatísticas aplicadas na análise sensorial reúnense baixo o nome de sensometría. Para o tratamento de datos procedentes das probas descritivas e dos consumidores non existen normativas ISO asociadas a cada método ou proba, onde se especifique cada metodoloxía como no caso das probas discriminativas. A continuación móstranse as técnicas que se utilizan de forma máis habitual para probas descritivas e de consumidores.

PROBAS DESCRITIVAS

- **Análise da varianza (ANOVA)**
Efectos que cómpre ter en conta: efecto do produto ou tratamento, efecto xuíz, efecto sesión e efecto sesión dentro do xuíz.
No caso de que existan diferenzas significativas, débese realizar un test de comparacións múltiples. O máis utilizado en sensorial é o Test HSD de Tukey.
- **Técnicas multivariantes**
A máis utilizada é a Análise de compoñentes principais (ACP).
- **Análise procrustes xeneralizada (AGP)**

Figura 10. Estatística aplicada ás probas descritivas.

PROBAS DE CONSUMIDORES

- **Análise da varianza modelos lineais xeneralizados (GLM) e modelos mixtos (GLMMs).**
Efectos que cómpre ter en conta: efecto do produto ou tratamento e/ou características sociodemográficas do consumidor, efecto consumidor e efecto sesión.
- **Proba Chi-cadrado (χ^2).**
- **Mapa de preferencias interno (MIP).**
- **Análise clúster xerárquica (ACJ).**

Figura 11. Estatística aplicada ás probas de consumidores

4. Novas metodoloxías descritivas alternativas

Tradicionalmente, o perfil sensorial dos alimentos foi avaliado por paneis adestrados utilizando análises sensoriais descritivas. Aínda que esta metodoloxía proporciona información detallada, precisa e consistente, a creación e mantemento dun panel adestrado implica un proceso cun elevado custo económico debido ao gasto en recursos humanos e tempo. Todo isto, xunto coa aparición de softwares estatísticos específicos que permiten a análise de conxuntos de datos máis complexos, propiciou que nos últimos anos xurdan unha serie de novas técnicas de caracterización sensorial denominadas técnicas rápidas. A principal característica destas técnicas é o uso de paneis de consumidores, o que constitúe unha alternativa vantaxosa fronte ao enfoque tradicional, xa que permite a redución dos tempos de execución dos estudos e do seu custo económico. Estes novos métodos pódense clasificar en tres grupos:

- Métodos baseados en descrições verbais de produtos individuais.
- Métodos baseados en medidas de similitude entre produtos.
- Métodos baseados na comparación de produtos con referencias.

4.1. Métodos baseados en descrições verbais de produtos individuais

a) *Perfil flash*

O procedemento deste método consiste en seleccionar axiña descritores dos produtos que se van avaliar e despois realizar unha ordenación segundo eles. Implica dúas sesións; na primeira sesión preséntanselles aos consumidores o conxunto de produtos que se van avaliar na que teñen que xerar os seus propios atributos ou descritores para poder discriminar entre as mostras. Nunha segunda sesión, para cada atributo xerado, pediráselles que ordenen os produtos desde «baixa» ata «alta» intensidade para cada atributo seleccionado, nunha escala non-estruturada de 10 cm. Aos datos obtidos aplícaselles unha análise multivariante da varianza (MANOVA) ou unha análise procrustes xeneralizada (GPA).

b) *Check-all-that-apply (CATA)*

A metodoloxía CATA é un método simple en formato de cuestionario con múltiple resposta. O cuestionario consiste nunha lista de atributos (palabras ou frases), dos cales os consumidores deben seleccionar todos os que consideren apropiados para describir un produto. Aínda que adoita incluír exclusivamente características sensoriais do produto, tamén pode incluír termos hedónicos, así como termos relacionados con características non sensoriais, como ocasións de uso, posicionamento do produto e emocións. Os produtos preséntanse de un en un aos consumidores. A análise dos datos obtidos adóitase levar a cabo mediante unha análise multivariada de correspondencias (AMC).

4.2. Métodos baseados en medidas de similitude entre produtos

a) *Método de clasificación ou free sorting task (FST)*

Este método consiste en medir o grao de similitude que presentan as mostras mediante a súa clasificación en grupos. Os consumidores proban todas as mostras e clasifícanas en grupos en función das semellanzas que de acordo ao seu criterio propio perciben. Unha vez que rematan coas súas agrupacións, pídeselles que proporcionen algúns termos que caractericen a cada grupo que formaron.

b) *Napping*

O procedemento deste método é similar ao FST, coa diferenza de que as mostras se agrupan en función da súa similitude percibida sobre un espazo bidimensional como un «mantel», normalmente un papel en branco de tamaño A4 ou A3. Do mesmo xeito que no método de clasificación, os criterios de colocación dos produtos e a

súa importancia son elixidos polo consumidor, o que fai que este método sexa moi flexible e espontáneo. Unha vez que os produtos están posicionados sobre o mantel, pídeselles aos xuíces que escriban os atributos que mellor describen a cada grupo.

Os datos destes dous métodos adóitanse analizar mediante análise factorial múltiple (AFM) ou distatis.

4.3. Métodos baseados na comparación de produtos con referencias

a) Posicionamento sensorial polarizado (PSP)

Este método baséase na comparación entre varios produtos e un conxunto de tres produtos de referencia, chamados polos. Pídeselles aos consumidores que cuantifiquen a diferenza global entre as mostras e cada un dos polos usando escalas non estruturadas, que van desde «exactamente o mesmo» ata «totalmente diferente». Os resultados obtidos son analizados mediante análise factorial múltiple (AFM) para preservar os datos individuais e compensar as diferenzas entre xuíces cando puntúan as diferenzas e similitudes globais entre mostras e polos.

b) Perfil pivot

Neste método os xuíces reciben unha referencia do produto e, despois, os produtos que se van avaliar, presentados un por un. Cada consumidor debe comparar cada un dos produtos coa referencia e anotar que atributos ten o produto en maior ou menor cantidade que o produto de referencia (por exemplo, máis doce, menos salgado...). Aos datos obtidos aplícaselles unha análise de correspondencias simple (ACS).

5. Panel de cata

Un panel de cata defínese como un grupo de persoas que participan nunha proba sensorial. Constitúe un verdadeiro instrumento de medida, e consecuentemente a calidade dos resultados obtidos vai depender en gran parte dos seus membros. Existen tres tipos principais de paneis en función do tipo de xuíces que o integran:

- Panel de xuíces ou catadores expertos.
- Panel de xuíces ou catadores seleccionados.
- Panel de xuíces sensoriais ou consumidores.

A elección dun tipo de panel ou outro faise en función do obxectivo da proba, xa que os requisitos difiren segundo o ensaio que se vai realizar.

5.1. Panel de xuíces ou catadores expertos

O proceso de formación dun panel de xuíces ou catadores expertos inclúe as seguintes etapas:

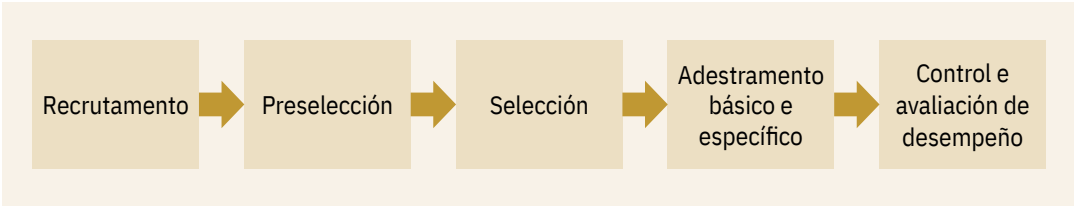


Figura 12. Etapas de formación dun panel de xuíces ou catadores expertos

a) Recrutamento

O recrutamento é o punto de partida na formación de calquera panel. O número de candidatos que hai que recrutar debe ser como mínimo dúas ou tres veces o número de catadores necesarios para formar o panel final, é dicir, se queremos dispoñer dun panel final de 10 persoas, polo menos débense recrutar entre 20 e 30 candidatos.

Existen dúas formas de recrutar os posibles candidatos, internamente, entre o persoal da entidade, ou externamente con persoas alleas a ela. Cada unha destas dúas modalidades presenta unha serie de vantaxes e desvantaxes que se deben ter en conta antes de decidir o tipo de recrutamento que se vai realizar.

Recrutamento		
	Interno	Externo
Vantaxes	▪ Dispoñibilidade do persoal ▪ Non é necesario provisión de pago ▪ Maior confidencialidade ▪ Garantía puntualidade dos panelistas	▪ Ampla posibilidade de elección de candidatos ▪ Fácil unión de novas persoas ▪ Ningún problema de xerarquía ▪ Fácil dispoñibilidade ▪ Selección posterior máis fácil
Desvantaxes	▪ Problemas relacionados coa xerarquía ▪ Opinión influenciada polo coñecemento do produto ▪ Substitución dos candidatos máis difícil ▪ Menos alternativas de persoal ▪ Falta de dispoñibilidade ▪ Conflito de prioridades	▪ Sistema moito máis caro ▪ Porcentaxe excesiva de xubilados, amas de casa, estudantes ▪ Risco de que a xente abandone repentinamente

Táboa 1. Vantaxes e desvantaxes do recrutamento interno e externo

b) Preselección

O obxectivo da preselección é elixir os candidatos máis axeitados dentro do grupo recrutado. É, probablemente, a parte máis importante e tamén a máis descoidada de todo o proceso de formación desta ferramenta analítica. Os criterios que se adoitan utilizar para a selección preliminar non inclúen as aptitudes sensoriais, senón que se centran en criterios xerais, de saúde e psicolóxicos. Un candidato pode ter moi boas habilidades para recoñecer diferenzas entre produtos, describir e definir atributos, pero se non está motivado ou interesado en participar, nunca será un bo catador.

Criterios xerais	Criterios de saúde
▪ Dispoñibilidade ▪ Aptitude cara aos alimentos ▪ Coñecemento e aptitudes ▪ Aptitude para a comunicación ▪ Aptitude para describir	▪ Boas condicións de saúde en xeral ▪ Non discapacidade, alerxia ou enfermidade que afecte os sentidos relevantes para a análise sensorial
Criterios psicolóxicos	
▪ Interese e motivación ▪ Sentido da responsabilidade e poder de concentración ▪ Aptitude para xulgar ▪ Disposición para cooperar	

Táboa 2. *Criterios que cómpre ter en conta na preselección dos candidatos*

Nesta etapa deberían eliminarse aqueles individuos non aptos en función dos criterios anteriores. Para obter a información necesaria dos candidatos adóitase realizar unha combinación de cuestionarios e entrevistas por persoal con experiencia en análise sensorial.

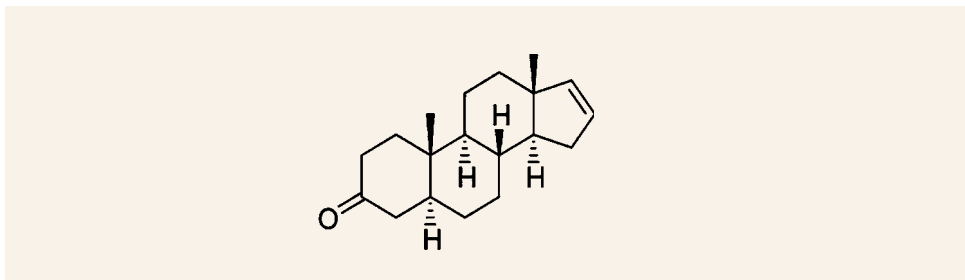
c) Selección

O obxectivo desta etapa é seleccionar as persoas segundo as súas aptitudes sensoriais, aínda que non é recomendable facelo ata que reciban un adestramento básico. As probas que se realizan nesta etapa teñen como obxectivo familiarizar os candidatos cos métodos e cos materiais utilizados na análise sensorial. Desta forma, a selección debería dirixirse en dous sentidos:



- **Determinación de incapacidades.** Como o test de cores de Ishihara, a detección de insensibilidades gustativas e olfactivas etc.

Por exemplo, na selección de candidatos para un panel de xamón curado é moi importante determinar se presentan anosmia á feromona esteroide androstenona (5- α -androst-16-en-3-ona).



Imaxe 2. Estrutura química da androstenona

Débese a que, dentro dos olores indesexables, considerados defectos sensoriais no xamón, atópase o olor sexual tamén coñecido como «olor a verrón». Este olor atribúese principalmente a dous compostos, a androstenona e o escatol.

A androstenona é unha feromona que se sintetiza principalmente nos testículos e, en menor cantidade, nas glándulas adrenais dos porcos, e que se pode almacenar no tecido adiposo. O seu olor percíbese como desagradable, a sudación/transpiración e a ouriños.

O escatol, doutra banda, é un produto procedente da degradación anaeróbica do triptófano da dieta producido polas bacterias que constitúen a flora habitual do intestino groso do porco. A diferenza da androstenona, non é exclusivo dos porcos machos, xa que tamén pode aparecer nas femias e nos machos castrados. Varios estudos demostran que mediante cambios na dieta do animal se pode reducir a súa presenza.

Aínda que a gran maioría da poboación é sensible ao olor do escatol, estímase que entre un 40-50 % da poboación está afectada pola anosmia específica á androstenona (é dicir, non ule ese olor específico). A variabilidade na percepción da androstenona ten unha forte base xenética, está relacionada co receptor olfactivo humano OR7D4, polo que existe unha predisposición xenética á súa olfacción.

De aí a importancia de determinar a anosmia á androstenona, de non facelo poderíase chegar a ter un panel que non detectase un defecto sensorial tan importante como no caso do xamón curado.

- Determinación de agudeza sensorial. Inclúe probas para a detección e discriminación entre niveis de intensidade de estímulos (sabores básicos, olores/ aromas, sensacións trixéminas, atributos de textura etc.) e tests xerais para avaliar o potencial dun candidato para describir e comunicar as percepcións sensoriais.

A continuación móstrase un exemplo dunha ficha para a identificación de sabores.



centro tecnolóxico da **came**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

TEST IDENTIFICACIÓN DE SABORES

Nome:

Data:

Vai recibir 10 vasos codificados con disolucións acuosas pertencentes aos sabores básicos. Probe cada mostra e indique en cada caso o sabor básico (doce, salgado, ácido, amargo e umami) detectado.

Entre mostras enxaugue a boca con auga e espere 30 segundos antes de probar a seguinte solución, para evitar interferencias entre mostras contiguas. Cada solución pódese probar cantas veces queira.

N.º vaso	Sabor non identificado	Ácido	Amargo	Salgado	Doce	Umami
356						
238						
475						
531						
278						
534						
625						
347						
904						
557						

Poñer unha cruz na columna apropiada

Imaxe 3. Exemplo dunha ficha de identificación de sabores básicos, segundo UNE-ISO 3972:2013

d) Adestramento básico

A finalidade deste adestramento é proporcionar aos xuíces os coñecementos elementais nos procedementos utilizados na análise sensorial, desenvolver a súa capacidade para detectar, recoñecer, describir e discriminar os atributos sensoriais máis frecuentes e familiarizarse coas escalas de medida.

Ao comezo de cada programa de adestramento débese ensinar aos xuíces a forma correcta de avaliar as mostras e o procedemento que se vai seguir. É moi importante que o catador se acostume á rigorosidade metodolóxica que require a avaliación sensorial. Así, calquera que sexa o procedemento que se adopte, debe estar claramente indicado, de forma que todos os xuíces procedan á avaliación dos produtos da mesma forma. Por exemplo, para avaliar o olor hai que indicarlles que fagan inspiracións curtas mellor que longas e que non deben facer moitas seguidas, xa que pode ocasionar confusión e fatiga.

A menos que a avaliación se concentre en atributos específicos, a orde da avaliación xeral en alimentos é a seguinte: aspecto, olor, textura e flavor.

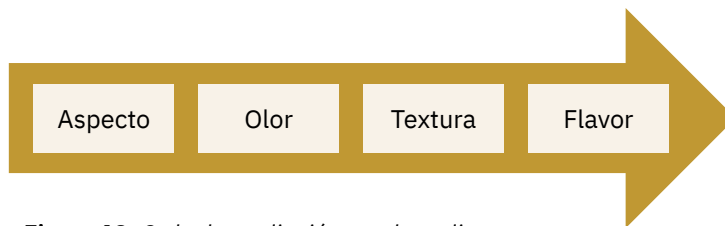


Figura 13. Orde de avaliación xeral en alimentos

Ao rematar o adestramento, os catadores memorizarían os distintos atributos, a súa definición, o procedemento de avaliación, os produtos de referencia que presentan esas características e a súa colocación nunha escala.

A continuación móstrase unha ficha correspondente á escala do atributo de textura e dureza. Nela defínese o atributo, plásmase o método de análise e aparece unha escala de 9 puntos cunha serie de referencias.

ESCALA DUREZA

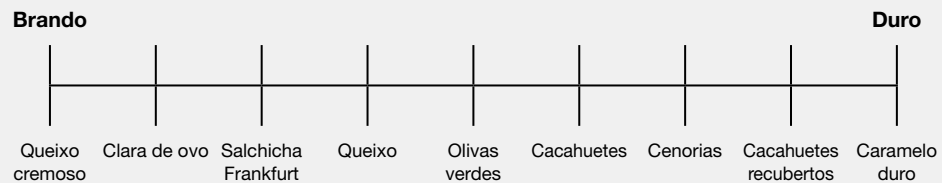
Nome:

Data:

Dureza: propiedade mecánica de textura relativa á forza necesaria para deformar un alimento ou para facer que penetre nel un obxecto (culler ou coitelo). Na boca percíbese ao comprimir os produtos sólidos entre os dentes/molares ou os semisólidos entre a lingua e o padal.

Método de análise: poñer a mostra entre os molares ou entre a lingua e o padal e avaliar a forza necesaria para comprimir o alimento.

Proba práctica: avaliar a dureza de cada mostra de forma individual e situala na seguinte escala de 9 puntos.



Imaxe 4. Exemplo dunha ficha de adestramento xeral da escala dureza, segundo UNE 87025:1996

e) Adestramento específico

O adestramento específico está orientado a familiarizar os catadores cos atributos particulares dun produto. Pode ir dirixido a un método concreto (probos de diferenza, ordenación e clasificación), a un perfil descritivo cualitativo ou cuantitativo ou a unha avaliación específica.

O adestramento dos catadores expertos está dirixido a optimizar o seu coñecemento sensorial e a capacitalos para memorizar os descritores do perfil sensorial e as súas intensidades. As probas utilizadas nesta etapa están orientadas a desenvolver a memoria a longo prazo, en contraposición ás usadas no adestramento básico que se basean, na súa maior parte, na memoria sensorial a curto prazo. O adestramento específico comprende dúas fases:

Fase 1: Identificación e selección dun conxunto de descritores que proporcionen unha información detallada sobre os atributos sensoriais do produto que se vai analizar. Os catadores desenvolven e definen a lista común de termos que utilizará o panel e que se incorporará á folla de cata.

Fase 2: Avaliación da intensidade e memorización da escala de referencia. Débense seleccionar coidadosamente a escala e as mostras de referencia. Estas últimas son unha ferramenta esencial no adestramento específico xa que van permitir mostrar aos catadores o estímulo para valorar e definir a súa escala de intensidades. É importante que estes produtos sexan estables ou reproducibles no tempo.

É fundamental durante o adestramento facilitar ao catador técnicas que alternen exercicios individuais e colectivos. Así, mediante as catas comentadas pódense eliminar as diferenzas de interpretación e valoración que haxa entre os distintos catadores.

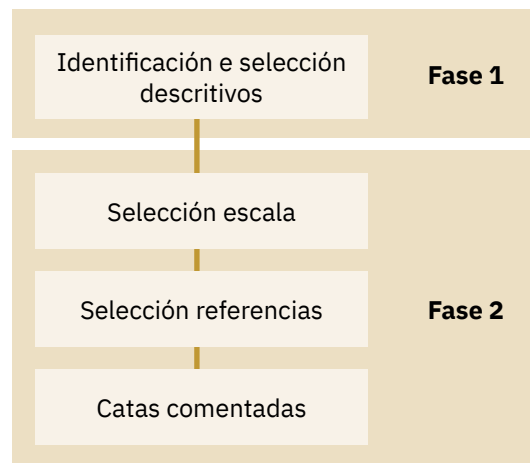


Figura 14. Fases de adestramento específico

Existen varias normativas a nivel nacional nas que se pode apoiar o adestramento específico, como a UNE 87027:1998, que describe procedementos tanto para a identificación e selección de descritores como para a elaboración do perfil sensorial dun produto mediante distintos enfoques; UNE-EN ISO 13299:2017, que ofrece directrices do proceso xeral para establecer un perfil sensorial; UNE-EN ISO 8586:2014, que especifica os criterios para a selección e os procedementos para o adestramento e control dos catadores e catadores expertos, entre outras.

O adestramento considérase rematado unha vez que o panel asimilou todas as percepcións asociadas cos descritores e é capaz de cuantificar as devanditas percepcións en relación aos produtos de referencia.

No caso da carne, inicialmente, é moi común presentarlles aos catadores carne procedente de distintas especies animais (vacún, porcino, ovino...) para xerar e identificar os principais atributos sensoriais que caracterizan a especie baixo estudo. A continuación, o traballo do grupo de cata céntrase nunha especie en concreto. Para obter unha variabilidade sensorial que permita unha discusión ampla dos termos descritivos xeralmente procédese á avaliación de animais de diversas razas, sexo, idade e sistema de manexo, así como carne procedente de diferentes localizacións anatómicas e mesmo carne sometida a distintos tempos de maduración e cociñado. A selección da escala e das mostras de referencia que se van utilizar discútese ao longo do adestramento. Cabe destacar a dificultade no caso da carne de obter referencias homoxéneas, estables e reproducibles no tempo. Unha forma de minimizar este problema é utilizar unha única referencia nun punto da escala.

Durante o adestramento específico xérase a ficha de cata, formada polos descritores e a escala seleccionada, o que vai constituír o soporte que permite comunicar a información desde o catador ao xefe do panel.

f) Control e avaliación de desempeño

Unha vez creado o panel, é necesario realizar controis e avaliacións do seu desempeño de forma periódica, é dicir, medir a súa fiabilidade. Normalmente a fiabilidade dun panel de cata abórdase tanto do grupo no seu conxunto como a nivel individual. Isto permite ao responsable do panel mellorar o funcionamento deste e dos xuíces, identificar os problemas e determinar a necesidade dun readestramento.

5.2. Panel de xuíces ou catadores seleccionados

O proceso de formación dun panel de xuíces ou catadores seleccionados é similar ao do panel de xuíces adestrados nas etapas de recrutamento, preselección e selección. A fase de adestramento neste caso está orientada a distintos tipos de probas sensoriais. Tamén teñen unha fase de control e avaliación de desempeño, aínda que difire da do panel adestrado, non sendo tan exhaustiva.



Figura 15. *Etapas de formación dun panel de xuíces ou catadores seleccionados*

5.3. Panel de xuíces ou consumidores

Está constituído por persoas que non teñen ningunha experiencia na avaliación sensorial de alimentos, aínda que participasen nalgún ensaio sensorial.



Figura 16. *Etapas de formación dun panel de xuíces ou consumidores*

O recrutamento pódese realizar nun lugar público, nun punto de venda, mediante anuncios na prensa escrita ou oral, telefonicamente, correo postal ou correo electrónico, redes sociais ou a partir de bases de datos, entre outros. É necesario que os candidatos sexan recrutados con base nos criterios especificados pola natureza da poboación obxectivo.

Un dos aspectos máis importantes na formación dun panel de consumidores é a selección dos participantes, xa que a partir deles se van extrapolar os resultados ao total da poboación baixo estudo. Para seleccionar os consumidores que van formar parte do grupo representativo da poboación obxectivo utilízase un cuestionario que se axusta a criterios tales como:

- Frecuencia de uso ou consumo do produto.
- Idade, xénero, status socioeconómico, profesión, localización xeográfica.
- Marca do produto normalmente utilizado ou consumido.
- Lugar de compra do produto.

En relación ao tamaño do panel, segundo a norma internacional UNE-EN ISO 11136:2017, nunca debe ser menor de 60. Aínda que hai que ter en conta que cantos máis consumidores participen, máis representativa é a mostra, e que cantos máis factores poboacionais se teñan en conta, maior debe ser o número de consumidores que formen parte para que a mostra sexa representativa do grupo que se estudará.

Así mesmo, é importante evitar un efecto de adestramento para o consumidor individual en relación ao grupo dos produtos que se trate. Por iso, non se deben empregar os mesmos consumidores con demasiada frecuencia. Recoméndase un período de, polo menos, tres meses entre probas individuais sobre o mesmo produto.

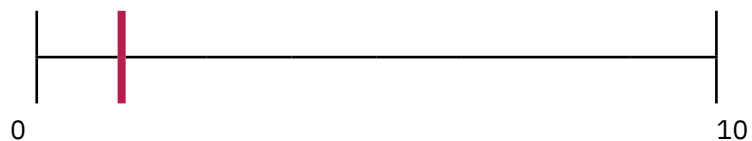
6. Ficha de cata

A ficha de cata é o documento que o xuíz utiliza durante a avaliación sensorial. O seu deseño vai depender do tipo de proba que se realice. En xeral, contén os atributos sensoriais que se van avaliar e as escalas onde se rexistrarán as valoracións. Existen diferentes tipos de escalas, denominadas escalas nominais, ordinais, de intervalo e de relación.

- Escalas nominais. Neste tipo de escalas os números serven unicamente para codificar ou clasificar as respostas obtidas a unha cuestión exposta. Por exemplo, á pregunta que tipo de carne adoita consumir máis?, podería haber varias respostas (polo, porco, tenreira, cordeiro...), cada unha codificada cun número diferente.
- Escalas ordinais. Nestas escalas utilízanse termos para sinalar os extremos de intensidade dun atributo concreto, en función ao que deben ser ordenadas as mostras. Vai obter información sobre o aumento ou diminución do atributo, pero non sobre a magnitude da diferenza entre as distintas mostras.

Máis salgado						Menos salgado

- Escalas de intervalo. Nestas escalas os números representan cantidades reais que, ademais de establecer a orde, proporcionan a magnitude da diferenza entre as mostras ao asumir que a distancia entre os distintos puntos é exactamente igual en todos eles. As máis utilizadas son a escala hedónica de 9 puntos e a escala gráfica lineal. Esta última é de gran utilidade na análise sensorial descritiva.

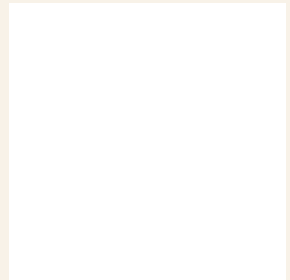
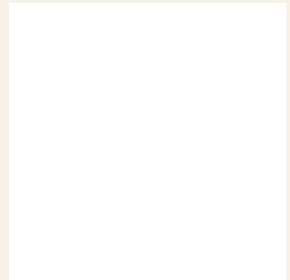


Escala gráfica lineal - Exemplo de intensidade de salgado

- Escalas de relación. Os xuíces utilizan un valor numérico ao estímulo que percibiu por unha mostra en relación ao percibido por unha mostra de referencia. Por exemplo, dúas veces máis salgado que a referencia, tres veces menos salgado que a referencia.

Capítulo IV

Aspectos xerais da carne



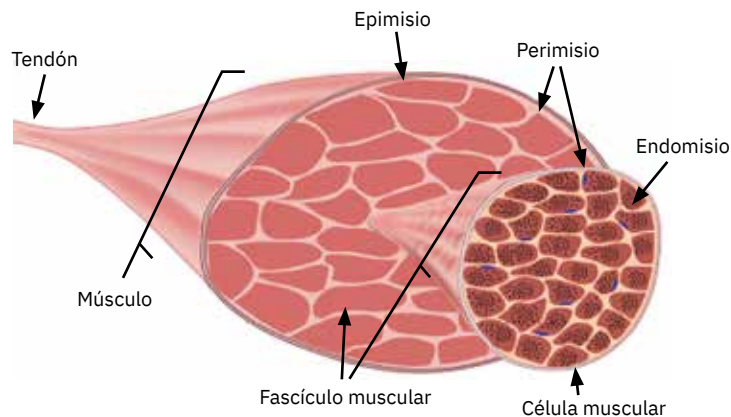
1. A carne. Concepto

Segundo detalla o *Regulamento (CE) N.º 853/2004 do Parlamento Europeo e do Consello, do 29 de abril de 2004, polo que se establecen normas específicas de hixiene dos alimentos de orixe animal*, enténdese por carne as partes comestibles dos seguintes animais: ungulados domésticos, aves de curral, lagomorfos e os procedentes da caza silvestre e de cría, incluído o sangue.

Desde o punto de vista da bromatoloxía, a carne defínese como o produto alimenticio resultante da transformación experimentada polo tecido muscular do animal a través dunha serie concatenada de procesos fisicoquímicos e bioquímicos que se desenvolven como consecuencia do sacrificio.

2. A estrutura do músculo

A carne está composta por tres tipos de tecidos: tecido muscular, tecido conxuntivo e tecido graxo. O máis abundante é o tecido muscular. A súa unidade estrutural é a fibra muscular, que é unha célula filamentosa, longa, sen ramificar, que pode alcanzar unha lonxitude de varios centímetros. A estrutura do músculo está definida por envolturas de tecido conectivo que se organiza en tres niveis distintos. O músculo está rodeado dunha grosa envoltura de tecido conectivo chamado epimisio. Cara ao interior do músculo, os feixes ou fascículos de fibras musculares, visibles a simple vista e que orixinan o gran da carne, están rodeados por outra capa de tecido conectivo denominado perimisio. E, por último, está a fibra muscular individual que está rodeada por unha fina capa de tecido chamada endomisio.



Imaxe 5. A estrutura muscular. Fonte: Atlas de histoloxía vexetal e animal.
<https://mmegias.webs.uvigo.es/>

Dentro do endomisio, as fibras musculares están rodeadas por unha fina membrana chamada sarcolema. No seu interior atópase o retículo sarcoplasmático e as miofibrilas que son o sistema contráctil muscular, e polo tanto as responsables da contracción e relaxación do músculo. Á súa vez as miofibrilas están constituídas por filamentos proteicos organizados en unidades funcionais repetitivas chamados sarcómeros. Estes filamentos pódense dividir en grosos, compostos fundamentalmente por miosina, e delgados cuxa principal proteína é a actina. Nestes últimos, ademais existen outras proteínas, sendo as máis importantes a tropomiosina e a troponina. A aparencia estriada de cada miofibrila débese ás diferenzas en tamaño, densidade e distribución dos filamentos grosos e delgados. A estriación fórmase alternando bandas escuras (bandas A) e claras (bandas I).

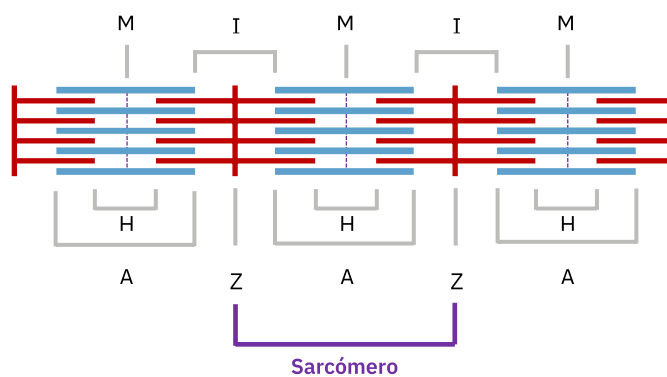


Figura 17. Miofibrilas nun músculo en repouso

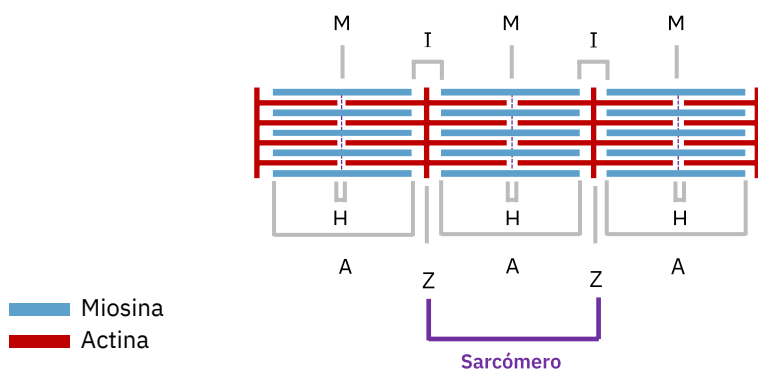


Figura 18. Miofibrilas nun músculo contraído

Banda A. Liña M: Unión entre filamentos grosos. Zona H: só contén filamentos grosos. Zona de sobreposición, os filamentos delgados están situados entre os filamentos grosos.

Banda I. Só contén filamentos delgados. A liña Z interconecta os filamentos delgados de sarcómeros adxacentes.

Durante a contracción do músculo prodúcese un solapamento dos filamentos grosos e delgados. A medida que o músculo se acurta, a banda I diminúe, mentres que a banda A mantén a súa anchura. A lonxitude dos sarcómeros depende da intensidade do solapamento entre os filamentos grosos e delgados. O proceso da contracción muscular, coñecido como a hipótese do filamento esvarante, iníciase pola liberación de ións Ca^{2+} do retículo sarcoplásmico en resposta a un estímulo nervioso. En repouso, a actina e a miosina teñen afinidade natural unha pola outra, pero non se poden poñer en contacto, porque a troponina e a tropomiosina o impiden. Os ións calcio únense ao filamento delgado facendo que o complexo troponina-tropomiosina cambie, así, desta maneira, permite que a miosina do filamento grosso se una ao filamento delgado. Unha vez realizada a contracción, se non hai novos impulsos nerviosos que produzan a repetición do proceso, o calcio volve ao retículo sarcoplásmico, o complexo troponina-tropomiosina recupera a súa posición inhibitoria entre as moléculas de actina e miosina, rompen as ligazóns actina-miosina, o sarcómero recupera a súa lonxitude inicial e prodúcese a relaxación. A contracción e relaxación muscular requiren do ATP (trifosfato de adenosina) como fonte enerxética.

3. Transformación do músculo en carne

Desde o sacrificio do animal ata o consumo da carne transcorre un período de tempo no que ocorren unha serie de cambios estruturais, físicos e químicos, que orixinan a transformación do músculo en carne. Este proceso de conversión divídese en tres etapas:

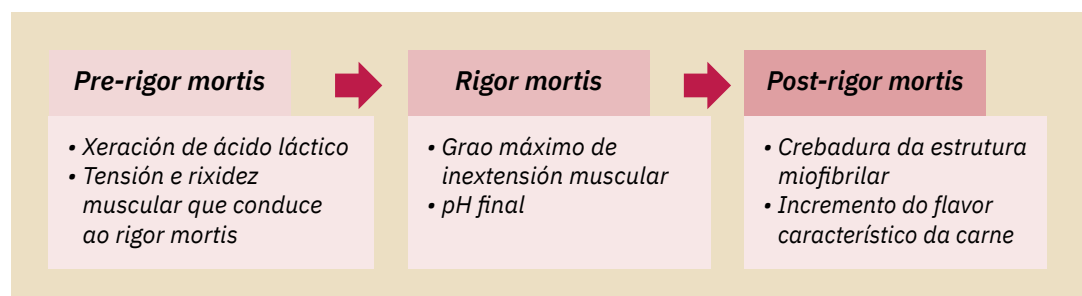


Figura 19. Fases do proceso de conversión do músculo en carne

- **Fase pre-rigor mortis.** Tras o sacrificio do animal, cesa a achega sanguínea de osíxeno e nutrientes ao músculo, polo que este debe utilizar un metabolismo anaeróbico para transformar o glicóxeno en enerxía (ATP), co fin de manter a súa temperatura e integridade estrutural. Este sistema de síntese enerxético é deficiente e limitado, sendo moito menos eficiente que a glicólise aeróbica.

Nestas condicións o glicóxeno transfórmase en ácido láctico, e a produción de ATP é mínima. Ao non poder ser retirado o ácido láctico polo sistema sanguíneo, prodúcese un descenso do pH muscular. A medida que as reservas de glicóxeno van diminuindo, o músculo vai sufrir cambios bioquímicos e estruturais que fan que as fibras musculares perdan a súa capacidade de contraerse e estenderse, e sufran un acurtamento sarcomérico, o que provoca unha tensión e rixidez muscular que conduce á instauración do *rigor mortis*. O período de tempo que transcorre ata a aparición da rixidez cadavérica depende de certos factores, fundamentalmente, a contía da reserva de glicóxeno e de creatinfosfato como factores internos e a temperatura como factor externo.

■ *Fase de rigor mortis*. As reservas enerxéticas do músculo esgotáanse e este alcanza o seu grao máximo de inextensión muscular. Debido á formación irreversible do complexo actina-miosina, é unha contracción fisiolóxica irreversible. Nesta fase o músculo tamén alcanza o seu pH final, que descenderá desde valores próximos a 7 no músculo vivo ata niveis de 5,3-5,6. Este valor é próximo ao punto isoeléctrico das proteínas musculares, o que provoca a súa desnaturalización e a redución da capacidade de retención de auga. Estes dous fenómenos son os causantes da exsudación ou perda de auga da carne nesta fase.

■ *Fase post-rigor mortis*. Chámase tamén maduración ou tenderización da carne. Durante esta fase a rixidez do músculo vai desaparecendo gradualmente como consecuencia fundamental da rotura da estrutura miofibrilar por parte de sistemas proteolíticos endóxeos, o que provoca un abrandamento na carne. Tamén se producen durante esta etapa determinados procesos oxidativos que van inducir a aparición de substancias que orixinan o flavor característico da carne.

4. Composición química da carne

A composición química da carne varía segundo a especie de orixe, e mesmo dentro de cada especie, dependendo da porción do canal considerado. En termos xerais, os seus compoñentes maioritarios ou macronutrientes son: auga (70-78 %), proteína (16-22 %) e graxa (1-15 %). Tamén contén un gran número de elementos en menor proporción, como hidratos de carbono (1-2 %), minerais de elevada biodispoñibilidade (1-2 %), como son o ferro (Fe), o fósforo (P), o zinc (Zn), o magnesio (Mg) e o potasio (K), nitróxeno non proteico (1,5-1,6 %), constituído por aminoácidos libres, péptidos, nucleótidos etc., e vitaminas (µg %), especialmente do grupo B, tales como B1 (tiamina), B3 (niacina), B6 (piridoxina) e B12 (cianocobalamina), ademais da vitamina A (retinol).

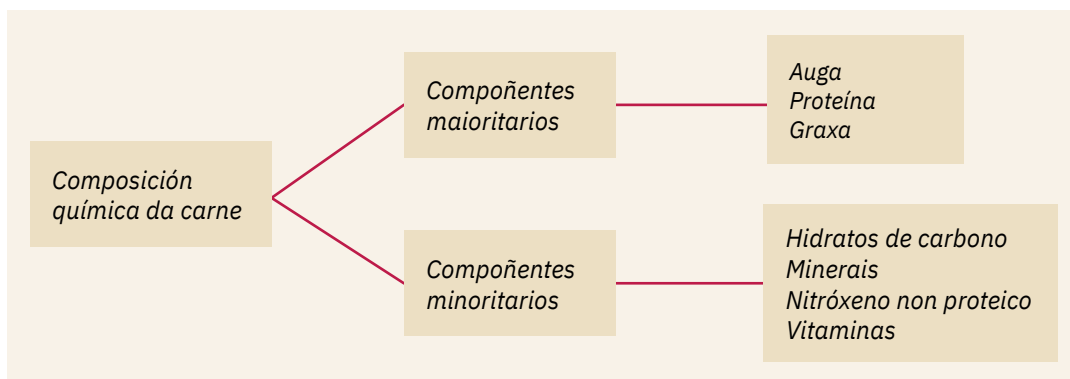


Figura 20. *Composición química da carne*

A composición química da carne vese afectada por varios factores que se poden clasificar en intrínsecos, que dependen única e exclusivamente do animal do que procede a carne, especie, raza, sexo, idade ou zona anatómica; e extrínsecos, sendo o máis importante a alimentación.

5. Valor nutricional da carne

O valor nutricional da carne relaciónase coa súa composición química. A carne é un alimento esencial na dieta, xa que proporciona ao noso organismo gran cantidade de nutrientes. O seu consumo é beneficioso no marco dunha dieta variada e equilibrada.

A súa importancia nutritiva deriva fundamentalmente en que é unha das principais fontes de proteína de alto valor biolóxico, xa que contén todos os aminoácidos esenciais e nas proporcións semellantes ás necesidades do corpo humano. Os aminoácidos son as unidades elementais constitutivas das proteínas, combínanse entre si mediante ligazóns peptídicas, o que dá lugar a cadeas de lonxitude e secuencia variable. Existen 20 aminoácidos diferentes, dos cales 8 (valina, leucina, isoleucina, fenilalanina, triptófano, treonina, metionina e lisina) se denominan esenciais porque non poden ser sintetizados polo propio organismo e é necesario inxerilos a través da dieta. Se ao organismo lle falta algún deles, non é posible sintetizar ningunha das proteínas nas que sexa requirido o devandito aminoácido, o que daría lugar a diferentes tipos de desnutrición. Na carne aproximadamente un 40 % dos aminoácidos son esenciais

A graxa é o compoñente que maior variabilidade presenta na carne, tanto desde o punto de vista cuantitativo como cualitativo, e está considerablemente influenciada por factores relacionados coa produción animal. Constitúe a principal fonte de enerxía

da dieta, ademais de achegar ácidos graxos esenciais e ser o medio de transporte das vitaminas liposolubles. Existe a crenza xeneralizada de que o perfil da graxa da carne está composto principalmente por ácidos graxos saturados, cando en realidade aproximadamente a metade dos ácidos graxos na carne son insaturados, sendo o predominante o monoinsaturado ácido oleico (C18:1). O contido en ácidos graxos da carne pode ser modificado nos animais monogástricos, como no caso do porco, polo e coello, mediante a dieta, xa que estes animais depoñen os ácidos graxos nos seus tecidos tal como son achegados, e non son modificados polo seu aparello dixestivo. No caso dos ruminantes, aínda que é máis difícil está modificación debido a que unha gran parte dos ácidos graxos achegados na súa dieta poden ser hidroxenados no rume, é posible incluíndo compostos que non sexan alterados ou protexéndoos da hidroxenación.

A carne é tamén unha excelente fonte de ferro. Segundo a Organización Mundial da Saúde (OMS), a carencia de ferro, coñecida como anemia ferropénica, é o trastorno nutricional máis común e estendido en todo o planeta, o que o converte nun problema de saúde pública de proporcións epidémicas. Nos alimentos este nutriente preséntase en dúas formas: o ferro hemínico (hemo), que é o que provén exclusivamente de alimentos de orixe animal, xa sexa como hemoglobina e/ou mioglobina, e o ferro non hemínico (non-hemo) que se atopa principalmente nos alimentos de orixe vexetal. Na carne, aproximadamente un 40 % do ferro total atópase en forma hemo.

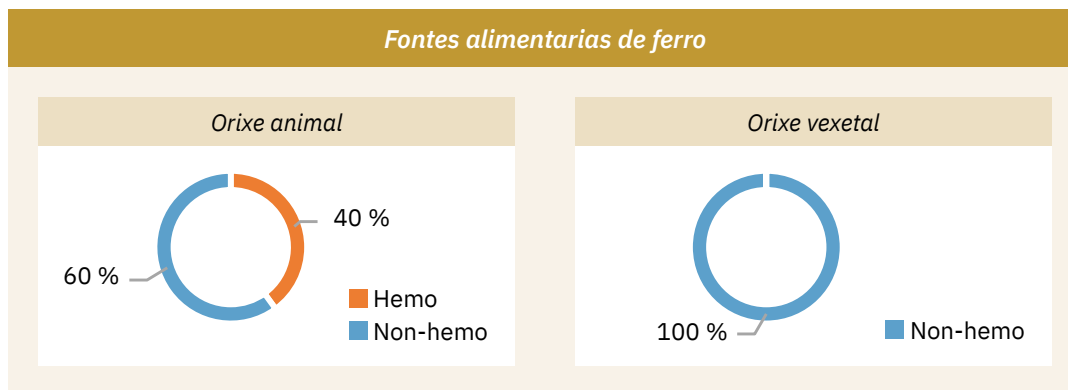


Figura 21. Fontes alimentarias de ferro

A forma hemo é máis biodispoñible, é dicir, o seu ferro é absorbido e utilizado bioloxicamente polo organismo de forma máis eficiente. No caso do ferro non-hemo, a súa absorción está fortemente condicionada polo conxunto de alimentos (ácido cítrico, tanitos, fitatos etc.) que aparecen ao mesmo tempo no intestino delgado, e que a poden modificar de forma positiva ou negativa. En termos xerais, a absorción do ferro dos alimentos de orixe animal alcanza unha porcentaxe media dun 25 %, mentres que

o ferro dos alimentos vexetais é do 1 ao 10 %. É conveniente destacar que a inxesta de carne aumenta a absorción do ferro achegado polos cereais e os legumes.

A carne, así mesmo, ten un alto valor nutricional como fonte de certas vitaminas, entre as que destacan: a B12, a B6, a tiamina, a riboflavina e a niacina. É especialmente relevante o caso da vitamina B12, cuxa deficiencia pode provocar anemia, trastornos neuropsiquiátricos e alteración da función cognitiva. Esta vitamina atópase exclusivamente en alimentos de orixe animal, e é a carne unha das súas principais achegas.

En definitiva, é evidente que a inxesta de carne achega múltiples beneficios en termos de compoñentes nutricionais á saúde humana. Nesta liña, o Comité Científico da Axencia Española de Seguridade Alimentaria e Nutrición (AESAN) recomenda incluír a carne na alimentación da poboación xeral como parte esencial dunha dieta equilibrada, variada e saudable. Tamén a Sociedade Española de Pediatría Extrahospitalaria e Atención Primaria (SEPEAP) recomenda o seu consumo en nenos e adolescentes para cubrir as necesidades nutricionais nestas etapas de elevado desenvolvemento muscular, óseo e cognitivo. Do mesmo xeito, e seguindo as recomendacións da Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria (EFSA), a carne é un alimento fundamental en mulleres embarazadas, debido ao aumento de demanda de nutrientes e de necesidades proteicas que experimentan durante esta etapa. O seu consumo tamén é beneficioso para as persoas maiores, xa que a súa achega proteica contribúe ao correcto mantemento dos ósos e os músculos, e a de ferro e zinc contribúe a reducir o cansazo e a fatiga e a manter a saúde cognitiva, respectivamente, tal como destacan desde a Sociedade Española de Médicos de Atención Primaria (Semergen).

6. Factores que determinan a calidade da carne

A calidade da carne depende de varios factores, os cales se poden clasificar en tres grupos:

- Factores *ante-mortem*, están relacionados con características intrínsecas ao animal (raza, xenotipo, sexo, tipo de músculo, susceptibilidade ao estrés, peso...) e con características extrínsecas ou ligadas ao proceso produtivo (alimentación, sistema de manexo...).
- Factores *peri-mortem*, relacionados coas circunstancias previas ao sacrificio (estrés, tempo de duración do transporte e manexo aplicado, condicións de carga e descarga de animais, tempo de espera no matadoiro...).

- Factores *post-mortem*, relacionados coa manipulación e procesamento dos canais (condicións de arrefriamento, estimulación eléctrica, maduración...), coa conservación da carne (refrixeración, conxelación, envasado...) e o método de cociñado.

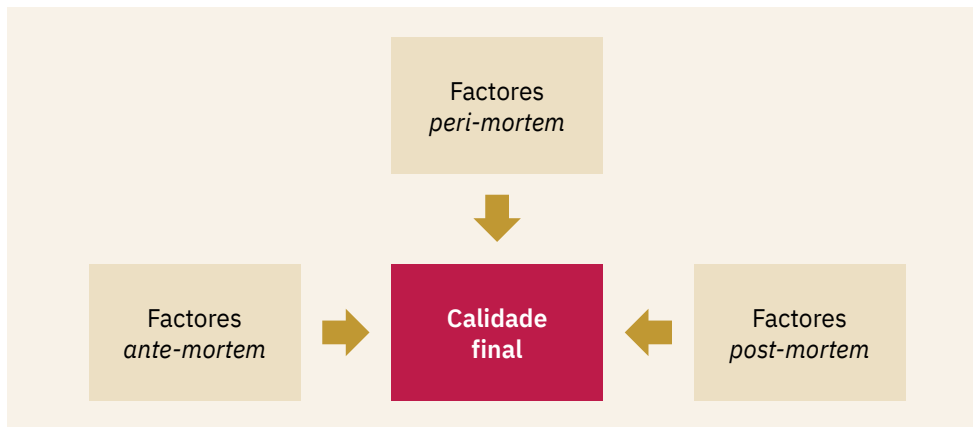
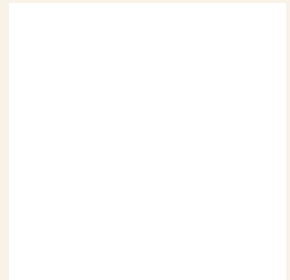
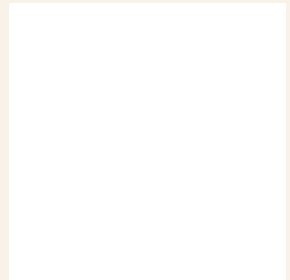


Figura 22. Factores que afectan a calidade final da carne

Capítulo V

O sector cárnico en Galicia



1. Datos xerais

O sector cárnico en Galicia identifícase como o sector motor na economía galega, orientado á demanda final e con fortes encadeamentos cara a atrás. Na actualidade o sector produtor conta con máis de 60.000 explotacións, cun valor de produción de carne e gando de 1.191,86 millóns de euros. A industria cárnica forma un tecido industrial constituído por máis de 200 empresas (matadoiros, salas de despezamento e industrias de elaborados) que xeran máis de 3.500 postos de traballo e unha cifra de negocio superior aos 1.400 millóns de euros (ano 2019). Así mesmo, está consolidado como sector estratéxico para o medio rural de Galicia, cun importante impacto económico xa que representa preto do 33 % do Valor da Produción Final Agraria.

Segundo a enquisa anual de gando en matadoiros durante o ano 2022, do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, Galicia é a oitava produtora de carne de España, con 397.888 toneladas entre as distintas especies, que representan un 5,25 % da produción nacional.

Especie	% produción nacional
Vacún	13,29
Avícola	12,32
Porcino	1,65
Caprino	0,49
Ovino	0,30
Equino	0,14

Táboa 3. Porcentaxe sobre a produción estatal de distintas especies
(Fonte: Enquisa de sacrificios 2022, MAPA)

O sector vacún supón o 13,29 % da produción total, sendo a terceira rexión produtora a nivel estatal. Dentro deste sector, cabe destacar que a Indicación Xeográfica Protexida Ternera Gallega ten unha cota do 55 % da carne comercializada con IXP a nivel estatal, sendo a denominación de calidade de referencia no sector de carne de vacún en España. No sector avícola, a produción galega achega o 12,32 % da produción nacional, o que representa tamén a terceira rexión produtora. O porcino representa un 1,65 % da produción española, mentres que caprino, ovino e equino teñen unha baixa repercusión (0,49, 0,30 e 0,14 %, respectivamente). En relación ao sector cunícola, este concentra un 39,46 % da produción nacional, o que fai que se sitúe na primeira rexión produtora de España.

No ano 2022 en Galicia alcanzouse unha produción de 397.888 toneladas de carne. Repartíronse por especies segundo a seguinte táboa:

Especie	Produción carne (Tm)	% sobre total
Avícola	201.078,32	50,54
Vacún	97.513,45	24,51
Porcino	82.720,74	20,79
Cunícola	16.149*	4,06
Ovino	358,62	0,09
Caprino	56,09	0,01
Equino	11,42	<0,01

Táboa 4. *Produción de carne de distintas especies en Galicia no ano 2022*

(Fonte: Enquisa de sacrificios 2022, MAPA)

* (estimación propia)

Non obstante, o sector cárnico galego presenta algunhas debilidades que debe afrontar para seguir sendo competitivo na situación actual, marcada pola globalización dos mercados e por un consumidor cada vez máis esixente, preocupado pola calidade, a seguridade alimentaria, o benestar animal e o respecto ao medio. Entre elas, a grande atomización do sector, con moitas empresas pequenas e familiares, en moitos casos sen substitución xeracional, e con pouca capacidade de investir en dixitalización ou tecnoloxía; a falta dunha estratexia de comunicación para desmentir as *fake news* que tanto danan a súa imaxe e prestixio; a concentración do poder de mercado en poucas empresas e a dispersión xeográfica que limita compartir infraestruturas e loxística.

Pola contra, é un sector que mostra grandes fortalezas. É resiliente e ten unha gran capacidade de adaptación ás esixencias do mercado; posúe unha cadea de valor de produción moi profesionalizada e con ampla experiencia; conta con produtos de alta calidade e prestixio, cuxos sinais de identidade son: a alimentación diferenciada, a potenciación das razas autóctonas, o benestar animal, a sustentabilidade e o respecto ao medio.

Sen esquecer, a súa contribución á fixación poboacional no rural xerando riqueza e a súa achega como freo aos incendios forestais ao utilizar o gando como ferramenta para eliminar a biomasa facilmente inflamable.

Para afrontar os retos que se lle presentan ao sector cárnico nos próximos anos, a I+D+i é o vector estratéxico para aumentar a súa competitividade, sustentabilidade e adaptarse ás demandas do consumidor, proporcionándolle deste xeito gañar cota de mercado mediante a mellora dos seus produtos, procesos e tecnoloxías.

2. Razas autóctonas

As razas gandeiras autóctonas galegas constitúen un patrimonio zooxenético dunha riqueza inmensurable, tanto polas súas implicacións na xeración de beneficios económicos, sociais e ambientais, como pola súa relevancia desde o punto de vista dos recursos xenéticos; e todo iso sen relegar o papel que representan dentro do acervo histórico e cultural de Galicia.

Estas razas caracterízanse pola súa gran rusticidade e capacidade de adaptación ás condicións ambientais e á orografía galega, o que lles permite aproveitar eficazmente os recursos naturais existentes. Desta maneira contribúen, en gran medida, ao mantemento da biodiversidade, á xestión sustentable medioambiental e á fixación de poboación no medio rural. Aínda que poidan parecer menos competitivas no plano produtivo que outras razas foráneas, os seus produtos gozan dunha excelente calidade nutritiva e organoléptica, e proporcionan produtos diferenciábles e, polo tanto, susceptibles de lograr un valor engadido.

Non obstante, aínda sendo os únicos recursos gandeiros que permiten o mantemento dun modelo de produción diferenciado e sustentable, ao longo do século XX, debido á intensificación das producións en procura de maiores rendementos cárnicos e menores tempos de crecemento, produciuse a introdución doutras razas en detrimento das razas locais e provocou un descenso continuado de exemplares ata case a súa extinción. Esta evolución adversa determinou a necesidade de implementar plans de acción para a recuperación e conservación destas razas tanto a nivel internacional como nacional e autonómico.

En Galicia, é a Consellería do Medio Rural o órgano da Administración autonómica quen ten atribuído o exercicio das competencias en materia de desenvolvemento das accións necesarias para a ordenación, fomento e control da produción gandeira, así como a elaboración e execución dos programas de conservación e fomento dos recursos zooxenéticos do gando.

Segundo o Decreto 149/2011, do 7 de xullo, polo que se establece o Catálogo oficial de razas gandeiras autóctonas de Galicia, regúlase o recoñecemento oficial das asociacións de criadores de razas autóctonas de Galicia que creen ou xestionen libros xenealóxicos e apróbanse os programas para a súa conservación, mellora e fomento. Galicia conta co seguinte patrimonio zooxenético:

- Especie avícola: Galiña de Mos.
- Especie bovina: Rubia Galega, Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá e Vianesa.
- Especie caprina: Cabra Galega.

- Especie equina: Cabalo de Pura Raza Galega.
- Especie ovina: Ovella Galega.
- Especie porcina: Porco Celta.

O Catálogo Oficial de Razas de Gando de España que figura no Anexo I do *Real decreto 45/2019, do 8 de febreiro*, inclúe todas as razas anteriores no Grupo de Razas Autóctonas e remite á definición de razas ameazadas da normativa comunitaria (*Reglamento (UE) 2016/1012*) as consideradas «en perigo de extinción» polo *Real decreto 2129/2008, do 26 de decembro*, a excepción da raza Rubia Galega que está catalogada como raza de fomento.

Raza en perigo de extinción, aquela que se atopa en grave regresión ou en transo de desaparición, de acordo cos criterios establecidos a nivel nacional e internacional.

Raza de fomento, aquela que debido ao seu censo e á súa organización se atopa en expansión.

A xestión que desenvolven as asociacións de criadores, xunto co compromiso e esforzo dos gandeiros e as medidas que implementa a Administración autonómica galega apostando pola protección e defensa destas razas, fan posible a preservación deste patrimonio xenético tan importante para o futuro do medio rural, incrementando a calidade, a competitividade e o valor engadido dos produtos.

Cabe destacar tamén o traballo que realizan neste ámbito a Federación de Razas Autóctonas de Galicia - Boaga e o Centro de Recursos Zooxenéticos de Galicia (CRZG), dependente este último da Consellería do Medio Rural. Proba disto é a distinción concedida no ano 2019 pola Organización das Nacións Unidas para a Alimentación (FAO) á xestión realizada pola Xunta de Galicia e Boaga para a recuperación da raza bovina autóctona Caldelá.



Boaga é unha federación de asociacións sen ánimo de lucro, que se constitúe en febreiro de 2001. O seu propósito básico é conservar e recuperar o patrimonio zooxenético que representan as razas autóctonas en perigo de extinción dentro da Comunidade Autónoma de Galicia. Entre os seus labores atópanse:

- Conservación, recuperación e mellora de gando autóctono de Galicia en perigo de extinción.
- Asistencia, asesoramento e promoción dos intereses dos seus federados.
- Colaboración con outras asociacións ou federacións afíns.
- Expoñer propostas á Administración sobre actuacións para o desenvolvemento e mellora destas razas.
- Xestionar o funcionamento dos libros xenealóxicos e distintivos de calidade, logotipo 100% raza autóctona das oito razas federadas.
- Ser interlocutores dos criadores coa Administración.
- A elevación do nivel sanitario e zootécnico das súas explotacións asociadas.

O Centro de Recursos Zooxenéticos de Galicia está situado no Pazo de Fontefiz, en Coles, Ourense. É a institución da Xunta de Galicia responsable da elaboración e desenvolvemento dos programas de conservación e fomento de todas as razas autóctonas galegas en perigo de extinción. Desenvolve os programas de conservación *ex situ* (é dicir, fóra do ambiente natural) recomendados pola FAO para a preservación e mantemento dos recursos xenéticos animais.

- Programa *ex situ-in vivo*, baseado en rabaños fundacionais.
- Programa *ex situ-in vitro*, baseado en bancos de xermoplasma.

Cabe destacar o papel determinante do CRZG na recuperación das razas bovinas autóctonas galegas. Nos anos setenta iníciase no Centro o programa de mellora das entón denominadas razas Morenas do Noroeste, que engloba todas as razas actualmente recoñecidas no catálogo oficial, tanto as orixinarias de Galicia, e que actualmente se coñecen como Morenas de Galicia (Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá e Vianesa), como as de Castela e León (Sayaguesa e Alistano-Sanabresa). O traballo realizado naqueles anos xunto co ambicioso Programa de Recuperación das Razas Bovinas Autóctonas de Galicia en Perigo de Extinción, posto en marcha pola entón Consellería de Agricultura, Gandería e Montes da Xunta de Galicia no ano 1991, foron as bases fundamentais para a posterior recuperación destas razas.

2.1. Raza Galiña de Mos

A Galiña de Mos toma o seu nome do lugar de San Xiao de Mos, en Castro de Rei, Lugo. O signo máis característico desta raza é a súa crista en chícharo con tres filas lonxitudinais de papilas ou puntos ben definidos, de cor vermella. As perillas son vermellas, pequenas, de textura fina, lisas e co bordo inferior ben redondeado. Presenta orellas pequenas, ben pegadas á cara, lisas, de forma lanceolada e de cor vermella. Peteiro forte, vigoroso e ben curvado. Ollos grandes, redondeados e de cor laranxa escura.

O seu pescozo é esvelto e robusto con esclavina abundante flotando sobre as costas. Tronco ancho, profundo, longo, lixeiramente inclinado cara a cola. Dorso largo e caendo lixeiramente cara á cola, poboado de caireis de mediana lonxitude. Peito ancho, profundo e prominente, de gran capacidade. Cola de pequeno tamaño, as fouces caudais son curtas excedendo lixeiramente as plumas temoeiras que son largas e superpostas. En ángulo de 45° sobre a horizontal. Abdome amplo. Ás máis ben pequenas, ben pregadas e cinguidas ao corpo. Zancos fortes, robustos, visibles e de mediana lonxitude. Tarsos fortes, grosos, de cor amarela, de lonxitude media, sen plumas e con catro dedos fortes e rectos.



Imaxe 6. Raza Galiña de Mos. Fonte: Avimós

A morfoloxía do galo e a galiña son moi similares, salvo naquelas diferenzas propias do sexo. Así, a galiña presenta crista, perillas e orellas menos desenvolvidas e peito menos saínte.

En relación á plumaxe, no galo é de cor leonada cun matiz vermello-caoba claro, con esclavina e caireis máis claros que o resto do manto, mentres que na galiña a plumaxe do corpo é leonada, con esclavina de cor leonada intensa. O peso dun galo adulto oscila entre os 3,5 e o 4 kg, mentres que o dunha galiña estímase entre os 2,5 e o 3 kg.

A Galiña de Mos críase de maneira tradicional. Cando os exemplares chegan a adultos críanse en liberdade e aliméntanse a base de cereais e produtos naturais. É unha ave de aptitude mixta, posúe un bo rendemento cárnico e unha aceptable produción de ovos ao ano.

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza atópase situada en Galicia con 166 ganderías activas no libro xenealóxico e 21.466 animais.

A entidade recoñecida oficialmente como xestora do libro xenealóxico da raza, mediante o *Decreto 149/2011* da Xunta de Galicia, é a Asociación de Avicultores da Raza Galiña de Mos (Avimós), constituída no ano 2001.



2.2. Raza Rubia Galega

A raza Rubia Galega debe o seu nome á cor da súa capa e á súa orixe xeográfica. É a raza bovina máis identificativa de Galicia. É dócil, de fácil manexo, que se caracteriza pola súa mansedume e polas súas excelentes calidades maternas. Son animais de tamaño medio, proporcionado, con perfil recto e conformación propia de aptitude cárnica. A súa capa é uniforme, de cor rubia, trigueira ou canela (capa teixa), con oscilacións que van desde a cor clara (amarela) ata a escura (vermella). Presenta mucosas rosadas e pezuños e cornos de cor clara, desde a branca rosácea á castaña, con algún escurecemento nas puntas.

Os animais de raza Rubia Galega están especializados na produción de carne, sendo o tipo de produción un becerro novo que se cría mediante lactación natural, con desteta aos 7-8 meses de idade. O seu sistema de explotación é familiar e tradicional baseado no pastoreo.



Imaxe 7. Raza Rubia Galega. Fonte: Acruga

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza conta con 1.336 ganderías activas no libro xenealóxico e 32.415 animais. As explotacións fóra de Galicia representan apenas un 1,9 % do censo nacional.

A Asociación Nacional de Criadores de Gando Vacún Selecto de Raza Rubia Galega (Acruga) fundouse no ano 1968, é unha entidade colaboradora do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA) para a xestión do libro xenealóxico e o programa de mellora da raza en todo o Estado.



2.3. Raza Cachena

O nome desta raza deriva da etimoloxía, dado que «cacheno» significa «pequeno» en galego. Outros termos que se utilizan para a súa identificación son «pisca», ben presentada de cornos, ou «galluda» ou «galleira», símil do apeiro agrícola «galla», nomeándoas así «cos cornos moi grandes». Orixinaria do suroeste ourensán, ao final da súa regresión censual quedou practicamente acantoada na localidade de Olelas, no concello de Entrimo.



Imaxe 8. Raza Cachena. Fonte: Cachega

As primeiras referencias escritas desta raza atópanse na *Xeografía Xeral do Reino de Galicia* (Risco, 1936), que a describe como «*vaquita liliputiense, rústica, que viven en libertad en pastoreo constante en las montañas del ayuntamiento de Entrimo y que, a parte de su diminuta talla, ofrece como signo característico una franja a lo largo de la cara de coloración más baja que el resto de su capa castaño-oscuro y unas líneas negras alrededor de los ojos como si la res, llevase lentas de gruesa montura.*»

Esta raza caracterízase por ser animais de reducido tamaño, de feito, é a raza española máis pequena, harmonía corporal, gran tamaño de cornamenta e expresividade na cara coa mirada moi viva. A capa é castaña clara, abelá, máis escura na rexión do pescozo. Nos machos a capa é máis escura. Mucosas nasais e xenitais negros. Pezuños negros. Escroto nos machos de cor clara con mancha escura distal (cúpula). Cornos en lira alta de grandes proporcións e sección circular con pas en ámbar e punta en cor negra.

As cachenas son reprodutoras con moi boas calidades maternais e unha gran facilidade de parto. Ademais, a súa aceptable produción leiteira permítelles aleitar as crías ata a desteta. Aínda que antigamente posuían triplo aproveitamento, traballo, carne e leite, actualmente a súa orientación produtiva está canalizada á produción de carne.

O seu sistema de explotación é 100 % extensivo, a súa rusticidade e a súa grande adaptación ao medio fana óptima para terreos abruptos e con poucos recursos herbáceos.

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza atópase situada principalmente en Galicia, con 163 ganderías activas no libro xenealóxico e 6.029 animais.

A entidade recoñecida oficialmente como xestora do libro xenealóxico da raza, mediante o *Decreto 149/2011* da Xunta de Galicia, é a Asociación de Criadores da Raza Bovina Cachena (Cachega), constituída no ano 1999.



2.4. Raza Caldelá

A raza Caldelá toma o nome da comarca de Caldelas, situada no noroeste da provincia de Ourense. A raza agrupa animais de perfil ortoide, mediolíneos e eumétricos. Presenta unha faneróptica diferente á das razas existentes nas contornas máis próximas. A súa capa é negra peceña, con liña dorsolumbar claro-vermella (listón), con degradacións de cor nas axilas e bragadas. Ten un temperamento tranquilo que conduce a unha gran docilidade e, polo tanto, a un bo manexo e a súa consecuente utilización para o traballo.



Imaxe 9. Raza Caldelá. Fonte: Caldega

A súa utilidade principal é a produción de carne, con boas aptitudes para a actividade motriz. No pasado estivo considerada como a mellor raza de traballo de Galicia. A raza atópase nas explotacións de carácter familiar e manexo artesanal. Os sistemas mixtos de estabulación e pastoreo presiden as fórmulas de cría, pero na actualidade téndese manter os animais no pasto de forma continua. A alimentación, en función da época do ano, é a base de herba de prado, feos e algunhas raíces subministradas no período de estabulación, así como en pastos naturais cando o gando está en extensificación continuada.

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza atopábase situada en Galicia, con 38 ganderías activas no libro xenealóxico e 1.626 animais.

A entidade recoñecida oficialmente como xestora do libro xenealóxico da raza, mediante o *Decreto 149/2011* da Xunta de Galicia, é a Asociación de Criadores da Raza Bovina Caldelá (Caldega), constituída no ano 1999.



2.5. Raza Frieiresa

A raza Frieiresa toma o seu nome da comarca natural de «As Frieiras», nome equivalente a «sabañón» en castelán, o que denota o seu clima; comprende os concellos da Gudiña e A Mezquita, no sueste da provincia de Ourense.

Na actualidade é unha das bovinas galegas que menos censo ten, polo que a súa recuperación é máis dificultosa e lenta. O prototipo racial axústase a animais de perfil subcóncavo a cóncavo, de tamaño mediano a grande e proporcións lonxilíneas cunha tendencia á convexidade nas masas musculares. A capa é castaña lavada, máis escura nos machos e máis clara nos animais novos.

Outra característica que cómpre destacar na raza é o pelo longo da rexión frontal, guedella, máis abundante nos machos, un trazo dominante que aparece en todos os cruzamentos. É a raza de menor censo das denominadas Morenas Galegas. Na actualidade a súa aptitude é a produción cárnica. Está adaptada perfectamente a climas extremos, de acordo á súa zona de orixe, con veráns moi calorosos e secos e invernos de temperaturas extremadamente baixas. Animais de fácil manexo e mansedume.

O sistema de explotación é en extensivo totalmente ou semiextensivo, con pastoreo diúrno e noite na explotación. Os becerros acompañan as súas nais desde o seu nacemento.

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza atopábase situada en Galicia, con 22 ganderías activas no libro xenealóxico e 947 animais.



Imaxe 10. Raza Frieiresa. Fonte: Frieirega

A entidade recoñecida oficialmente como xestora do libro xenealóxico da raza, mediante o *Decreto 149/2011* da Xunta de Galicia, é a Asociación de Criadores da Raza Bovina Frieiresa (Frieirega), constituída no ano 1999.



2.6. Raza Limiá

A raza Limiá toma o seu nome da comarca da Limia, comarca de gran riqueza agrícola e de recursos pastables, anterior á canalización da Lagoa de Antela, que marcaba o territorio. O feito de estar asentada nun terreo fértil e favorable conferiulle un gran desenvolvemento corporal e certa superioridade produtiva con relación a outras razas locais da Comunidade.

É a raza que alcanza o maior tamaño de todas as razas autóctonas galegas, é considerada o xigante rexional da especie bovina. Agrupa animais hipermétricos no val e eumétricos na montaña, de proporcións mediolíneas e perfil subcóncavo ou cóncavo. A súa capa é castaña, moito máis escura no terzo anterior e auréola abrancazada ao redor do fociño.



Imaxe 11. Raza Limiá. Fonte: Limiaga

Aínda que no pasado a raza foi explotada pola súa tripla aptitude, na actualidade mantén a dobre aptitude carne-traballo, co abandono practicamente desta última. É explotada en réxime extensivo, complementada con explotacións en réxime semiextensivo, con pastoreo diúrno e noite no cortello. A súa produción de carne sobresa das demais Morenas Galegas, con maior peso ao nacemento e á desteta.

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza atópase situada en Galicia, con 49 ganderías activas no libro xenealóxico e 1.577 animais.

A entidade recoñecida oficialmente como xestora do libro xenealóxico da raza, mediante o *Decreto 149/2011* da Xunta de Galicia, é a Asociación de Criadores da Raza Bovina Limiá (Limiaga), constituída no ano 1999.



2.7. Raza Vianesa

A raza Vianesa toma o seu nome da capitalidade (Viana do Bolo) da súa comarca de orixe, O Bolo, que se sitúa no oriente da provincia de Ourense.

Desde o punto de vista morfolóxico, a raza Vianesa mostra un gran equilibrio, dado que se trata de animais encadrados dentro dunha equilibrada proporcionalidade corporal e formato medio, o que se traduce nun conxunto harmónico. Aptitude dinamó-



Imaxe 12. Raza Vianesa. Fonte: Vianega

xena, o que lle permite percorrer grandes distancias en busca de pastos en grandes explotacións extensivas. Capa castaña con expresións máis escuras nos touros e máis claras ou louras nos becerros. É característico da raza tanto as abundantes formacións pilosas e colgantes sobre a fronte, denominadas «guedellas», como no pavillón auricular, denominados «pendentes».

Ás calidades propias de todas as razas rústicas, perfectamente adaptada ao medio montañoso e ás particularidades climáticas, hailles que sumar as súas boas calidades maternas, principalmente a produción leiteira, sendo a maior produtora láctea das Morenas Galegas, que se traduce nun alto ritmo de crecemento nos becerros. Non existe a tripla aptitude de outrora, senón que na actualidade é a produción cárnica en réxime extensivo puro e/ou con suplementación de cereais e herba seca.

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza atópase situada en Galicia, con 56 ganderías activas no libro xenealóxico e 2.958 animais.

A entidade recoñecida oficialmente como xestora do libro xenealóxico da raza, mediante o *Decreto 149/2011* da Xunta de Galicia, é a Asociación de Criadores da Raza Bovina Vianesa (Vianega), constituída no ano 1999.



2.8. Raza Cabra Galega

O nome da raza Cabra Galega ten a súa orixe en Galicia. A adaptación da raza ás condicións especiais da orografía e a climatoloxía galegas outorgoulle as características que mantén na actualidade.

Caracterízase por ter un tamaño medio de gran dimorfismo sexual. A súa cabeza é pequena, ollos grandes e expresivos e unhas orellas de tamaño medio a pequeno, así como a presenza de cornos en arco cara a atrás nas femias e en caracol nos machos. A capa é de cor uniforme, de cor caoba ou encarnada, con distintas tonalidades, desde o rubio ata o retinto.

A raza críase nun sistema extensivo-semiextensivo aproveitando os pastos nas zonas montañosas de difícil acceso. Normalmente agrúpanse nas explotacións familiares, nas que con frecuencia conviven con outras especies gandeiras, principalmente con ovino.

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza atopábase situada en Galicia, con 55 ganderías activas no libro xenealóxico e 1.342 animais.



Imaxe 13. Raza Cabra Galega. Fonte: Capriga

A entidade recoñecida oficialmente como xestora do libro xenealóxico da raza, mediante o *Decreto 149/2011* da Xunta de Galicia, é a Asociación de Criadores da Raza Cabra Galega (Capriga), constituída no ano 2010.



2.9. Raza Cabalo de Pura Raza Galega

O Cabalo de Pura Raza Galega é unha raza extremadamente rústica, adaptada e adaptable ás condicións meteorolóxicas moi adversas. Non necesita unha alimentación especial, é capaz de manterse e reproducirse unicamente con maleza e arbustos.

Caracterízase por ser animais de perfil recto ou subcóncavo, elipométricos e de proporcións sublonxilíneas. Teñen a cabeza proporcionada, con fronte ancha e plana, presenta un abundante topete. Orelas pequenas e pilosas, ollos grandes, vivos e expresivos. Presentan capa negra ou castaña.

O seu sistema de explotación é extensivo nun 75 %, pastoreo e alimentación non controlados. Os cabalos están soltos na súa maior parte por montes veciñais, ou grandes explotacións nas partes menos explotables destes.



Imaxe 14. Cabalo de Pura Raza Galega. Fonte: Puraga

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza atópase situada en Galicia, con 291 ganderías activas no libro xenealóxico e 2.098 animais.

A entidade recoñecida oficialmente como xestora do libro xenealóxico da raza, mediante o *Decreto 149/2011* da Xunta de Galicia, é a Asociación de Criadores do Cabalo de Pura Raza Galega (Puraga), constituída no ano 2005.

A raza mantén unha das tradicións máis famosas e espectaculares de Galicia, «A rapa das bestas».



2.10. Raza Ovella Galega

A raza Ovella Galega agrupa animais de pequeno tamaño, de perfil recto e proporcións medias. Son de proporcións equilibradas, laúdos e de cor branca ou negra. A súa cabeza é pequena, cara alongada e estreita, fociño fino e orellas de tipo medio e horizontais. Xeralmente as femias están desprovistas de cornos, e, se os teñen, son rudimentarios. Os machos adoitan telos en forma de espiral dobre.

Debido á súa rusticidade confírelle unha perfecta adaptación á orografía e climatoloxía de Galicia, polo que é unha verdadeira especialista en aproveitar os recursos naturais do agro galego.



Imaxe 15. Raza Ovella Galega. Fonte: Asovega

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza atópase situada en Galicia, con presenza de 95 ganderías activas no libro xenealóxico e 5.385 animais.

A entidade recoñecida oficialmente como xestora do libro xenealóxico da raza, mediante o *Decreto 149/2011* da Xunta de Galicia, é a Asociación de Criadores da Raza Ovella Galega (Asovega), constituída no ano 2000.



2.11. Raza Porco Celta

A raza Porco Celta toma o seu nome do tronco orixinario, o Tronco Celta. Agrupa animais de tamaño grande, que se caracterizan pola súa gran rusticidade, cun sistema óseo e muscular moi desenvolvido, o que lle confire boas aptitudes para a marcha. Os seus andares destacan polo pronunciado acaneo. Posúe unha cabeza moi voluminosa, ancha e alongada. As súas orellas grandes e caídas sobre os ollos constitúen unha condición singular da raza.

Presenta un corpo longo e estreito co dorso arqueado e a cruz dos cadrís caída. As súas extremidades son longas e ben desenvoltas, caracterizadas por ter o terzo



anterior máis forte que o posterior, de maneira que se fala de xamóns en forma de violín pola súa forma alongada e aplanada.

Segundo a cor da capa, podemos distinguir tres variedades:

- Santiaguesa, de capa branca.
- Carballina, con manchas de cor negra brillante que, en ocasións, chegan a cubrir case todo o seu corpo; tamén existen exemplares con manchas de cor cobreada.
- Barcina, pintada con lunares de cor agrisada. Críase en explotacións de réxime extensivo ou semiextensivo.

A súa alimentación baséase en racións balanceadas de mesturas de cereais (millo, cebada, soia, trigo...), complementadas co aproveitamento dos recursos naturais (matogueira, herba, castañas, landras...), así como con froitas e hortalizas (patacas, remolacha, mazás...).



Imaxe 16. Raza Porco Celta. Fonte: Asoporcel

En canto á súa distribución xeográfica, a 31 de decembro de 2022, segundo o mapa de censos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, a raza atopábase situada en Galicia, con presenza de 140 ganderías activas no libro xenealóxico e 3.912 animais.

A entidade recoñecida oficialmente como xestora do libro xenealóxico da raza, mediante o *Decreto 149/2011* da Xunta de Galicia, é a Asociación de Criadores da Raza Porcina Celta (Asoporcel), constituída no ano 1999.



2.12. Selo Raza Autóctona 100%

Ante a demanda do sector produtor destas razas de obter unha diferenciación clara de calidade respecto doutros produtos existentes no mercado e co obxectivo de que os consumidores as identifiquen claramente e facilitar a súa comercialización, nace no ano 2013 o logotipo 100% Raza Autóctona, impulsado polo Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación e regulado polo *Real decreto 505/2013*. O logo ten dous formatos:

- Xenérico (negro) para campañas de promoción.



- Específico de cada especie de raza autóctona recoñecida no Catálogo Oficial de Razas de Gando de España. A cor da marca xenérica de raza autóctona utilizarase sempre en negro. Para cada especie existe unha cor determinada que a identifica e á vez a distingue do resto de especies. Establécense dous criterios para aplicar a cor ás marcas por especie, unha versión monocromática e unha versión bicromática.



En cada un dos pregos de condicións para a utilización do logotipo 100%, especifícanse cales son os produtos da raza admitidos, así como a súa descrición e forma de presentación. A continuación móstranse os selos das razas autóctonas galegas na versión bicromática.



3. Indicacións xeográficas protexidas

Os produtos cunha indicación xeográfica protexida (IXP) posúen algunha calidade determinada, reputación ou outra característica que se pode atribuír á súa orixe xeográfica, e que, polo menos, unha das súas fases de produción, transformación ou elaboración se realiza na zona xeográfica definida da que toma o seu nome.



Os produtos recollidos baixo esta denominación están protexidos polo *Reglamento (UE) 1151/2012 sobre os réximes de calidade dos produtos agrícolas e alimenticios*, que garante o cumprimento duns requisitos superiores aos esixidos para o resto dos produtos convencionais. Unha vez que unha IXP está inscrita no rexistro da Unión Europea, goza dos dereitos de propiedade intelectual, así como do máximo recoñecemento en materia de calidade e singularidade dun produto agroalimentario único.

A xestión dunha IXP é realizada por unha entidade denominada Consello Regulador, no que están representados os operadores rexistrados, e debe dispoñer da previa autorización do Ministerio de Agricultura, Alimentación e Pesca nos termos previstos regulamentariamente. Todos os requisitos que debe cumprir un produto procedente dunha IXP están establecidos nun documento normativo, denominado prego de condicións.

Galicia conta con tres indicacións xeográficas protexidas na categoría de carne fresca (e miúdos) e unha na categoría de produtos cárnicos.

3.1. Indicación Xeográfica Protexida Capón de Vilalba

A IXP Capón de Vilalba, rexistrada no ano 2017, ampara a carne dos machos da especie *Gallus domesticus* castrados cirurxicamente antes de alcanzar a madurez sexual. As aves son da raza autóctona Galiña de Mos ou de estirpes que teñen como trazo común con esta a súa rusticidade, o que permite a súa cría ao aire libre nas condicións climáticas da zona.

Os capóns son sacrificados a unha idade mínima de 150 días despois dun período de cría e engorde tras a castración de, polo menos, 77 días. Para o caso particular da variante tradicional «Capón de Nadal», que se comercializa durante a época do Nadal, a dita idade mínima é, polo menos, de 210 días. A ceba, fase final de engorde, faise en recinto confinado e dura polo menos 25 días. O canal presenta cor perlada-amarelada e unha pel fina e flexible. Debe pesar, como mínimo, 2,5 kg. Este peso mínimo subirá ata 4 kg no caso particular dos capóns de Nadal.



Imaxe 17. Logotipo oficial da IXP Capón de Vilalba

A zona xeográfica de cría, sacrificio e procesamento dos capóns amparados por esta IXP queda limitada aos concellos de Muras, Xermade, Vilalba, Abadín, A Pastoriza, Guitiriz, Begonte, Cospeito e Castro de Rei, que conforman a comarca denominada Terra Chá, na provincia de Lugo.

A carne de capón comercializada baixo o amparo da IXP Capón de Vilalba deberá levar, en cada unidade de venda, unha etiqueta propia da indicación xeográfica (contraetiqueta), de codificación alfanumérica e numeración correlativa, utilizada baixo a supervisión do órgano de control, co logotipo oficial da IXP.

Tanto na etiqueta que utilice cada operador como na contraetiqueta propia da IXP figurará obrigatoriamente a mención Indicación Xeográfica Protexida Capón de Vilalba. Ademais, na etiqueta figurará o logotipo da UE que identifica os produtos que se benefician dunha IXP. Os capóns da tipoloxía «Capón de Nadal» complementarán a súa etiqueta con esa mención.

O seu órgano de xestión é a Asociación de Criadores de Capón de Vilalba.

3.2. Indicación Xeográfica Protexida Ternera Gallega

A IXP Ternera Gallega iniciou o seu labor de control e promoción en 1989, e foi recoñecida en 1996 pola Unión Europea. Dentro da súa categoría, é a principal en canto á produción e comercialización certificadas. Ampara a carne procedente das razas Rubia Galega, Morenas Galegas, así como dos cruzamentos entre si e coas seguintes razas cárnicas, Asturiana de los Valles, Limusina e Rubia de Aquitania. Tamén son aptos os cruzamentos de machos de calquera das razas anteriores con femias das razas Frisoa e Pardo Alpina. Segundo a idade, a alimentación e o sistema de produción antes do sacrificio distínguense os seguintes tipos de animais que dan lugar á categoría comercial homónima:

- a) Tenreira galega: animais que se destetan a diferentes idades e que se sacrifican con menos de doce meses, e que a base da súa alimentación son as forraxes e os concentrados autorizados polo Consello Regulador. A súa carne presenta unha cor de rosa a vermella suave, con graxa de cor branca anacarada e distribución homoxénea, músculo de gran fino e de consistencia firme.
- b) Tenreira galega suprema: animais que se crían en explotacións con vacas nais e que tiveron un período mínimo de lactación materna de sete meses. O seu sacrificio realízase antes dos dez meses. A súa carne ten unha cor de rosa clara a vermella, con graxa que vai desde unha cor branca anacarada a unha amarela suave e de textura cremosa, con gran fino e de consistencia firme.

Establécese o uso dun distintivo específico para a carne da categoría Tenreira galega suprema que proceda da raza Rubia Galega.

- c) Anello: animais que se sacrifican con máis de doce meses e menos de dezaoto. A súa carne ten unha cor que vai desde a vermella suave á vermella intensa, con graxa de cor branca anacarada cun ton amarelo suave. O músculo é de consistencia firme e magro.



Imaxe 18. Logotipo oficial
IXP Ternera Gallega

A súa zona xeográfica de produción e elaboración abrangue a totalidade do territorio de Galicia. A base da alimentación do gando nas explotacións tradicionais de cría é a lactación materna complementada con alimentos propios das explotacións (millo, nabos e patacas), forraxes e pensos autorizados. Nas explotacións de ceba a alimentación baséase en forraxes secas ou frescas e concentrados a base de cereais autorizados polo Consello Regulador.

Todos os canais, pezas e porcións levan para a súa identificación e rastrexabilidade etiquetas que se aplican ao produto en cada fase de elaboración (sacrificio, despezamento e/ou fileteado). Estas etiquetas son de distintas cores segundo a categoría amparada e conteñen, ademais das mencións obrigatorias, as seguintes: identificación e logotipo de Ternera Gallega, logotipo europeo das IXP e datos da rastrexabilidade. Ademais das etiquetas, cada medio canal vai acompañado dun documento que achega información sobre a explotación de procedencia, identificación e tipoloxía do animal, idade ao sacrificio, clasificación e peso do canal, matadoiro e data de sacrificio.

A carne picada ou carne procesada elaborada a partir da carne de vacún amparada pola IXP poderá ser comercializada en envases que utilicen a mención «elaborado con IXP Ternera Gallega», sempre que a carne certificada constitúa a única carne no produto final.



Imaxe 19. Etiquetas IXP Ternera Gallega segundo a categoría

O seu órgano de xestión é o Consello Regulador das IXP de Carne de Vacún de Galicia.

3.3. Indicación Xeográfica Protexida Vaca e Boi de Galicia

A IXP Vaca e Boi de Galicia rexístrase no ano 2017 nunha actuación pioneira do Consello Regulador de Ternera Gallega que optou por certificar tamén a carne de vacún maior. Ampara a carne fresca (e miúdos) procedente de vacas e bois das principais razas existentes en Galicia: Rubia Galega, Morenas Galegas (Cachena, Caldelá, Frieirasa, Limiá e Vianesa), Asturiana de los Valles, Limusina, Rubia de Aquitania, Frisoa e Pardo Alpina, xa sexa en pureza ou cruzadas entre si.

Segundo o sexo, a idade e o sistema de produción antes do sacrificio, distínguense os seguintes tipos de animais que dan lugar á categoría comercial homónima.

- a) Vaca: femia que tivo polo menos unha xestación antes do sacrificio. Presenta unha carne de cor vermella a vermella cereixa, marmoreada e cun entrefebrado fino, con graxa de cor entre branca cremosa e amarelada, de textura firme e gran consistente ao tacto.
- b) Boi: macho castrado antes do ano de vida e que supera os 48 meses de idade ao sacrificio. A súa carne é de cor vermella a vermella púrpura, cun marcado entrefebrado, graxa de cor entre branca anacarada e amarela, de textura firme e gran consistente ao tacto.

Tanto na carne procedente de vaca ou boi poderase utilizar a mención «selección» na etiqueta, que destaquen polo seu entrefebrado e graxa de cor amarela alaranxada, sempre que os canais presenten unha conformación E, U e R e que o grao de engraxamento sexa 5 e 4 (excepto 4-).

O nacemento, cría e engorde, así como o sacrificio dos animais, o despezamento dos canais e a maduración, realizaranse na totalidade do territorio de Galicia para preservar a especificidade e controlar as condicións de obtención do produto e a súa rastrexabilidade.

A alimentación das reses ao longo da súa vida produtiva baséase no pastoreo, no consumo de forraxes en fresco (herba e cereais) e conservadas (silo de herba, silo de millo e feo) e no aproveitamento doutros recursos propios das explotacións (sobre todo cereais, patacas e nabos), que se complementarán, de ser necesario, con palla e pensos compostos. As forraxes empregadas procederán da área xeográfica da IXP polo menos nun 80 %.

O sistema de produción predominante é o semiextensivo, dada a súa compatibilidade coa orografía galega, así como co grao de parcelamento e o minifundismo das explotacións. As reses habitualmente, durante o día, saen pacer e durante a noite estabúlanse, aproveitando para complementar a súa ración alimenticia.

Debido a que a maduración forma parte do proceso de obtención da carne amparada pola IXP, fíxanse uns períodos mínimos en función das distintas pezas e os seus usos comerciais:

- Lombo: período mínimo de maduración de quince días, desde o sacrificio.
- Pezas destinadas a fileteado e á venda ao corte ao consumidor (excepto lombo): período mínimo de maduración de sete días, desde o sacrificio.
- Pezas destinadas a uso como ingrediente en produtos elaborados: non se exige un período mínimo de maduración.



Imaxe 20. Logotipo oficial IXP Vaca e Boi de Galicia

Todos os canais, pezas e porcións levan para a súa identificación e rastrexabilidade etiquetas que se aplican ao produto en cada fase de elaboración (sacrificio, despezamento e/ou fileteado). Estas etiquetas son de distintas cores segundo a categoría amparada, e, se corresponde, poderán incluír o termo «selección». Por outra banda, as etiquetas conteñen, ademais das mencións obrigatorias, as seguintes: identificación e logotipo da IXP Vaca e Boi de Galicia, logotipo europeo das IXP e datos de rastrexabilidade.



Imaxe 21. Etiquetas IXP Vaca e Boi de Galicia segundo a categoría

O seu órgano de xestión é o Consello Regulador das IXP de Carne de Vacún de Galicia.

3.4. Indicación Xeográfica Protexida Lacón Gallego

A IXP Lacón Gallego nace no ano 2001, ampara o produto obtido dos lacóns ou extremidades dianteiras dos porcos das razas Celta, Large White, Landrace, Duroc e os seus cruzamentos entre si. Acéptase o cruzamento coas razas Blanco Belga e Pietrain, de probada aptitude cárnica, sempre que interveñan nunha proporción inferior ao 25 %.

O lacón galego é o produto obtido dos lacóns ou extremidades dianteiras do porco, cuxo proceso de elaboración comprende as seguintes fases: salgado, lavado, asen-

tamento e secado ou curación. A totalidade do proceso durará un mínimo de trinta días. Exteriormente ten forma redondeada, de aspecto limpo e firme, e a súa textura é firme ao tacto. Preséntase enteiro, conservando a pel e o pezuño, pero sen os cascos. Pesa un mínimo de 3 kg e un máximo de 5,5 kg.

A carne ten unha cor que vai desde a rosa á vermella púrpura, con limitada presenza de graxa, que forma un lixeiro veado distribuído por toda ela. A mastigación presenta sensación semidura, con aroma suave e agradable, e un sabor pouco salgado, con retoques lixeiramente doces. A graxa ten unha untuosidade variable e cor abrancazada, é aromática e de sabor agradable. Segundo a alimentación recibida polos animais, distínguense as seguintes clases de lacóns:

- Lacón galego tradicional: aqueles que proceden de porcos alimentados tradicionalmente (a base de cereais, landras, castañas e tubérculos), como mínimo nos tres últimos meses da súa vida.
- Lacón galego: aqueles que proceden de porcos alimentados con pensos autorizados.

A súa zona xeográfica de produción e elaboración abrangue a totalidade do territorio da Comunidade Autónoma de Galicia.

O lacón amparado levará un precinto expedido polo Consello Regulador, numerado correlativamente, coa mención «CRDE Lacón Gallego», e co logotipo da denominación, unha contraetiqueta expedida polo Consello Regulador, numerada correlativamente e co logotipo da denominación, unha etiqueta comercial que reúna os requisitos establecidos polo Consello Regulador e que estea aprobada previamente por este.



Imaxe 22. Logotipo oficial IXP Lacón Gallego



Lacón Gallego
Tradicional



Lacón
Gallego



Lacón Gallego
Tradicional



Lacón
Gallego

Imaxe 23. Etiquetas IXP Lacón Gallego segundo a categoría

O seu órgano de xestión é o Consello Regulador da IXP Lacón Gallego.

4. Produción gandeira ecolóxica

A produción gandeira ecolóxica atópase regulada polo *Regulamento (UE) 2018/848*. É un sistema de produción que proporciona alimentos da máxima calidade a través das técnicas máis respectuosas co ambiente, para evitar o uso de produtos químicos, respectar e conservar o medio e a contorna natural, e aplicar normas esixentes sobre o benestar animal.

Certificar unha explotación gandeira como ecolóxica supón un valor engadido á produción ao ofrecer alimentos saudables e de alta calidade nutritiva e organoléptica, ademais de contribuír ao desenvolvemento sustentable do medio rural. Os principios da gandería ecolóxica son:

- Estar ligada ao solo, é dicir, ten que dispoñer de terras de pasto ou cultivo para obter a maior parte dos alimentos dos animais.
- Todos os animais deben criarse cumprindo a mesma normativa, non se permite a cría simultánea ecolóxica e convencional.
- Os animais serán preferiblemente de razas autóctonas debido á súa maior adaptación ás condicións locais, o seu valor de cría, a súa vitalidade e a súa resistencia ás enfermidades ou aos problemas de saúde.
- A alimentación debe ser equilibrada e axustada ás necesidades dos animais. Os alimentos procederán de cultivo ecolóxico e preferentemente da propia explotación. Os mamíferos na etapa de cría alimentaranse basicamente de leite natural, preferiblemente materna.
- A prevención de enfermidades baséase na selección das razas e as estirpes, o alimento administrado, o manexo e unha estabulación axeitada. En caso de precisar tratamento, darase prioridade á fitoterapia e á homeopatía.
- A reprodución dos animais será por métodos naturais, estando autorizada a inseminación artificial.
- Benestar animal, factor clave na gandería ecolóxica, baseado na aplicación de esixentes normas respectuosas coas condutas e comportamentos das distintas especies e razas.



Imaxe 24. Logotipo ecolóxico da Unión Europea



O órgano encargado do control e certificación das producións ecolóxicas en Galicia é o Consello Regulador de Agricultura Ecolóxica de Galicia (Craega).

Imaxe 25. Selo do Consello Regulador de Agricultura Ecolóxica de Galicia (Craega)

5. Artesanía alimentaria

A artesanía alimentaria de Galicia, regulada polo *Decreto 174/2019*, defínese como a actividade de elaboración, manipulación e transformación de produtos alimentarios que, cumprindo os requisitos que establece a normativa vixente, están suxeitos a unhas condicións durante todo o seu proceso produtivo que, sendo respectuosas co ambiente, garantan ás persoas consumidoras un produto final individualizado, seguro desde o punto de vista hixiénico-sanitario, de calidade e con características diferenciais, obtido grazas ás pequenas producións controladas pola intervención persoal da artesá ou do artesán.



Imaxe 26. Distintivo identificador dos produtos artesanais

O decreto anterior define a figura do/a artesán/á alimentario/a e as empresas artesanais da seguinte maneira:

- Artesán/á alimentario/a: é a persoa que realiza unha actividade de artesanía alimentaria e que obtivese a correspondente carta de artesán/á alimentario/a.
- Empresas artesanais alimentarias: son aquelas que realizan unha actividade artesanal alimentaria a través de procesos de elaboración que dean lugar a un produto final individualizado, respectuoso co ambiente e con características diferenciais, nas cales a intervención persoal do/a artesán/á constitúe un factor predominante.

No anexo I do *Decreto 174/2019* establécese a relación inicial de actividades artesanais. Están ordenadas en dezaseis grupos de actividades. O grupo dous é o dedicado á elaboración de derivados cárnicos: embutidos, salgados, afumados, adobados, conservas cárnicas e patés.

A través da *Orde do 16 de febreiro de 2020*, no seu anexo V, apróbase a norma técnica dos derivados cárnicos artesanais. Nela especifícanse, entre outros, os seguintes puntos:

- Os produtos derivados cárnicos aos que se lles pode aplicar esta norma técnica.
 - Derivados cárnicos tratados pola calor: esterilizados, pasteurizados, tratamento térmico incompleto.
 - Produtos cárnicos non tratados pola calor: curado-madurados, delourados, derivados cárnicos mariñados-adobados, derivados cárnicos en salmoira, non sometidos a tratamento.

No caso do lacón artesán elaborado en Galicia debe estar certificado baixo a Indicación Xeográfica Protexida Lacón Gallego.

Os produtos elaborados con ingredientes que se someteron a unha esmerada selección e a un coidado proceso de elaboración, que dan como resultado un produto de calidade superior, débense clasificar na categoría comercial *extra*.

- As materias primas autorizadas.
- Os procesos de elaboración.
- As prácticas autorizadas e prohibidas.
- As posibilidades de mecanización.
- O límite máximo de produción artesanal.
- A presentación e os envases.

Ademais da denominación xenérica «Artesanía Alimentaria», establécense outras dúas identificacións.

- Produtos artesanais caseiros ou produtos artesanais de casa: son aqueles produtos que utilicen como base fundamental as materias primas procedentes dunha explotación agraria a que estea ligada a empresa artesanal responsable do produto.



Imaxe 27. Distintivo identificador dos produtos artesanais da casa

- Produtos artesanais de montaña: son os produtos artesanais elaborados por empresas artesanais alimentarias radicadas en zonas cualificadas como «de montaña» de acordo co que establece a normativa da Unión Europea.



Imaxe 28. *Distintivo identificador dos produtos artesanais de montaña*

Coa regulación da artesanía alimentaria preténdese recoñecer e fomentar os valores económicos, culturais e sociais que esta representa mediante a preservación das empresas artesanais que elaboran produtos alimentarios de maneira tradicional, así como a estimulación da creación de novas empresas neste ámbito.

O órgano consultivo, asesor e de participación en materia de artesanía alimentaria é o Consello Galego de Artesanía Alimentaria.

No caso de operadores da Comunidade Autónoma, o control oficial realizarao a Axencia Galega da Calidade Alimentaria (Agacal).

6. Produtos cárnicos singulares

Galicia pode presumir de ser un territorio cunha arraigada tradición na elaboración de produtos cárnicos. Aos máis habituais únese unha serie de produtos caracterizados pola súa singularidade, marcada fundamentalmente pola súa vinculación territorial e polo uso de procedementos tradicionais de elaboración que foron transmitidos de xeración en xeración. Teñen unha grande aceptación entre o consumidor debido ás súas excepcionais características sensoriais, derivadas da tradición e da calidade da materia prima.

Son, en xeral, produtos pouco estandarizados, que poden variar as súas características finais en función da localidade de elaboración e, mesmo, se poden atopar peculiaridades ligadas a un elaborador en particular.

A continuación detállanse algúns destes produtos cárnicos, ás veces, grandes descoñecidos e que merece a pena promocionar, tanto polo seu valor gastronómico como polo seu valor tradicional.

6.1. Androlla galega

A androlla galega é un produto cárnico resultante da mestura de costela (mínimo 90 %) e coiros de porco, adobada con sal, allo, pemento doce e picante e, opcionalmente, sal e ourego, embuchada en tripa grossa de porco ou vacún, e posteriormente sometida a un proceso de afumadura con leña de carballo (*Quercus robur* L.), durante polo menos 10 horas, e cun curación mínima de 5 días en condicións óptimas de temperatura e de humidade relativa.

Visualmente presenta un aspecto heteroxéneo, definido pola forma da tripa, coa textura e rugosidades propias desta. O seu tamaño e peso pode oscilar entre os 200 g ata 1 kg debido a que a tripa na que se embuche é natural e non calibrada. Presenta unha cor vermella intensa, definida fundamentalmente pola materia prima e os condimentos. Ao corte presenta un aspecto heteroxéneo e non ligado. A súa textura non é homoxénea, dependendo da porción que se deguste.



Imaxe 29. Androlla galega

O seu consumo realízase logo da súa cocción. A androlla adóitase comercializar crúa e de forma individual. A forma máis tradicional de cociñala é cocida, para iso ponse a quentar en auga fría; e cando empeza a ferver, báixase a cocción a lume medio-baixo, deixándoa cociñar durante aproximadamente unha hora e media. Ao cocela e para que non rebente, nalgúns lugares, teñen como costume envólvela durante a cocción nun pano de algodón ou nunha bolsa de plástico resistente á calor. Outra forma de preparala é asala nas brasas, regada con viño tinto e envolta en papel de aluminio durante uns corenta minutos.

A súa zona típica de elaboración é o leste das provincias de Ourense e Lugo, hai que destacar principalmente os municipios de Viana do Bolo (Ourense) e Navia de Suarna (Lugo), onde cada ano celebran unha festa gastronómica dedicada a este produto, ambas declaradas de Interese Turístico de Galicia.

6.2. Botelo galego

O botelo, coñecido tamén como «butelo», é un embutido elaborado con costela de porco (mínimo 70 %) e despezamentos, como coiros, soá, magro, ósos da cabeza e outros ósos con carne, estes últimos nunca poden supoñer máis do 15 % do total, adobado con sal común, pemento doce e picante, allo e, opcionalmente, sal e ourego e, posteriormente, embuchado en cegos, estómagos ou vexigas de porco. Na afuma-

dura emprégase leña de carballo (*Quercus robur* L.) durante polo menos 30 horas. O proceso de curación é de 7 días como mínimo en condicións óptimas de temperatura e humidade relativa



Imaxe 30. *Botelo galego*

A súa forma vén definida polo tipo de tripa utilizado, ovalada no caso dos cegos, e en forma de bolso no caso dos estómagos ou vexigas. Debido á que a tripa é natural e non calibrada, o seu peso pode oscilar entre 0,5 kg e 2 kg, no caso dos cegos e vexigas, e entre 1 kg e 5 kg no caso dos estómagos. Presenta unha cor vermella intensa, definida fundamentalmente pola materia prima e os condimentos. Ao corte presenta un aspecto heteroxéneo e non ligado. A súa textura non é homoxénea, dependendo da porción que se deguste.

O seu consumo realízase previa cocción. O botelo adóitase comercializar cru e de forma individual. A forma máis tradicional de cociñalo é cocido, para iso ponse a quentar en auga fría, e cando empeza a ferver, báixase a cocción a lume medio-baixo, deixándoo cociñar durante dúas horas e media, aínda que o tempo depende do tamaño. Do mesmo xeito que a androlla, para que non rebente, nalgúns lugares teñen como costume envolvero durante a cocción nun pano de algodón ou nunha bolsa de plástico resistente á calor.

A súa zona típica de elaboración é o leste das provincias de Ourense e Lugo, destacando os municipios do Barco de Valdeorras (Ourense) e A Fonsagrada (Lugo), onde cada ano celebran unha festa gastronómica dedicada a este produto, ambas declaradas de Interese Turístico de Galicia.

Na zona da Fonsagrada é común utilizar a denominación «butelo» para nomear este embutido mentres que na zona do Barco de Valdeorras é máis usual o vocábulo «botelo». Nesta última comarca tamén fan unha diferenciación de nome segundo a tripa na que se embuche, «botelo» o que se elabora con estómago e «pigureiro» o que se embuche no cego.

6.3. Chourizo galego

O chourizo galego é un embutido cru-curado e afumado, que se elabora con magro (procedente das extremidades, lombo, partes nobres e touciño entrefebrado, exentos de tecidos tendinosos) e graxa de porco, picados en anacos de 8-14 mm aproximadamente. Adóbase con sal, pemento doce e picante, allo e especias naturais, opcionalmente pódese empregar loureiro e ourego, así como azucres e outros aditivos

autorizados. O embuchado realízase en tripa natural de porco (intestino delgado) ou tripa artificial de coláxeno. Posteriormente sométese a un proceso de afumadura, que se realiza con leña da variedade *Quercus robur* L., durante un período mínimo de 2 días, para pasar á última fase do proceso de elaboración, a curación, cun tempo mínimo de 5-7 días. Esta última fase a unha temperatura de 10-14 °C e humidade relativa de 65-85 %.

Á vista presenta forma cilíndrica, cunha lonxitude de aproximadamente 12 a 18 cm. Presenta unha cor vermella escura con aspecto rugoso, debido á adaptación da tripa á pasta durante o proceso de curación. Unha característica física identificativa do chourizo galego é a súa atadura con cordón con bóla intercalada. Ao corte presenta un aspecto liso e ben ligado.

O seu consumo é cru, frito, cocido ou asado, en función do grao de curación.



Imaxe 31. Chourizo galego

6.4. Chourizo de cebola

O chourizo de cebola, tamén chamado «ceboleiro», é típico principalmente da provincia de Ourense. É un embutido elaborado con distintas partes do canal do porco, papada, recortes de touciño entrefebrado e carnes sangradas; tamén se pode utilizar o diafragma e a carne do pescozo e faceiras, a que se lles engade cebola picada, de aí o seu nome. Como adobo engádese á mestura sal común, allo e pemento doce e picante, e, opcionalmente, pódese empregar loureiro e ourego, así como outros condimentos autorizados. Énchese en tripa natural grossa e, posteriormente, sométese a un proceso de afumadura, durante un período mínimo de 2 días, e a un proceso de curación cunha duración mínima de 5-7 días. Nalgunhas zonas tamén se engade xunto coa cebola polpa de cabaza na súa elaboración. Tamén existe a variante na que só se utiliza polpa de cabaza, e que reciben o nome de «chourizos de cabaza ou cabaceiros».

O seu aspecto é rugoso e a súa cor vermella depende do grao de curación. O seu consumo nor-



Imaxe 32. Chourizo de cebola

malmente é cocido, xerando no seu interior moito mollo. O tempo de cocción é de aproximadamente media hora. Debido á cebola, o seu sabor é lixeiramente doce.

A súa elaboración dáse principalmente nas provincias de Lugo e Ourense.

6.5. Xamón galego

O xamón galego é un produto cárnico cru-curado elaborado a partir da extremidade posterior do porco. O seu proceso de elaboración consta de catro etapas ben diferenciadas, salgado, post-salgado, secado e maduración. Opcionalmente, pódese someter a unha lixeira afumadura que lle confire unhas características sensoriais peculiares.

Unha das súas características físicas típica é que se presenta sen pata. A súa singularidade e sinal de identidade débense á raza, á alimentación e ao tradicional proceso de elaboración.

Durante anos o xamón galego gozou dun gran prestixio, chegando mesmo a abastecer de xamóns algunhas zonas de España. O Censo de Froitos e Manufacturas (1799) xa menciona os xamóns galegos entre os produtos incluídos nas exportacións de Galicia para Castela. Tamén na *Descripción económica do Reyno de Galicia*, publicada por José Lucas Labrada en 1804, se fai referencia a algunhas comarcas de Ourense e Lugo, cuxos xamóns eran moi apreciados:

«Todo èste territorio es una montaña aspera que produce poco centeno: pero la cria de ganados y especialmente la de los cerdos rinde á sus habitantes utilidades de bastante consideración. Los arrieros, y Ancareses, ván á comprar allí un buen número de excelentes Jamones, que conducen à Castilla, y à muchos Pueblos, y Puertos de Galicia, lo mismo que hacen también los naturales, llevándolos à vender à las ferias inmediatas», en referencia á zona de Castro Caldelas en Ourense.

«Quatro leguas al sur de Lugo, està la Villa de Puertomarìn sobre el margen occidental del Miño. (...). Hay en èste Pueblo un considerable trafico de jamones, tocinos, y lenguas, de que no solo despachan crecidas partidas para varios Pueblos de Galicia, sino que también se proveen allí algunos maragatos, que conducen aquèllos objetos à Madrid, y à otros parages de Castilla».

Así mesmo, coñecido é o feito de que durante primeira metade do século XX os produtores de Guijuelo abastecíanse de xamóns fundamentalmente de Galicia e Estremadura, para a súa posterior curación debido aos seus escasos recursos gandeiros.

A pesar de todo isto, o recoñecemento do xamón galego foise esvaecendo ao longo dos anos debido á exaltación doutras zonas produtoras.

6.6. Longaniza galega

A longaniza galega, tamén coñecida como «chanfaino, chofre e chanfaina», é un embutido no que para a súa elaboración se utiliza magro de porco, graxas procedentes de diferentes partes do canal e vísceras (pulmón e corazón, fundamentalmente). Como adobo engádense sal común, allo, pemento doce e picante, e opcionalmente pódese empregar loureiro e ourego, así como outros aditivos autorizados. O proceso de elaboración é similar ao do chourizo galego. O seu consumo máis habitual é cocida.



Imaxe 33. Longaniza galega

6.7. Morcilla galega

A morcilla galega é un embutido en cuxa elaboración se emprega touciño e graxa de porco e/ou vísceras encalladas (pulmón e corazón, principalmente) e sangue de porco (mínimo 5 %). Como condimento engádense especias e condimentos como sal, pemento seco, pemento, ourego, menta, anís ou canela. O embutido realízase en tripa de polo menos 32-40 mm de diámetro. O proceso de afumadura é opcional, e a curación entre 6-8 días en condicións óptimas de temperatura e humidade relativa. Unha característica propia deste embutido é a cor marrón escura que presenta debido ao sangue, que é o que lle achega esa cor tan particular. Admite diversos cociñados, como frita, cocida ou mesmo en cremas ou patés.



Imaxe 34. Morcilla galega

Existe unha variante coñecida como «morcilla de cebola» que incorpora como ingrediente esencial a cebola picada e cocida.

6.8. Morcilla doce

A morcilla doce está elaborada a base de sangue de porco (mínimo 5 %), pan, uvas pasas, azucre, piñóns, cebola e especias. Unha vez embutido o produto en tripa natural, de polo menos 40 mm de diámetro, sométese a un proceso de cocción en auga durante o tempo necesario para que o sangue calle, cun posterior arrefriado rápido. A



Imaxe 35. *Morcilla doce*



Imaxe 36. *Roxóns de tripa*



Imaxe 37. *Roxóns de coiros*

curación non adoita ser superior a 5-7 días, permítese curacións mínimas de 2 días. O seu consumo habitual é frita, en toradas.

Existe unha variante á anterior «morcilla doce con mazás», que incorpora como ingrediente esencial a mazá picada e cocida.

6.9. Roxóns de tripa

Os roxóns de tripa, tamén coñecidos como «roxóns do crespón e roxóns da cordela», son un produto cárnico tratado pola calor, no cal se utiliza o mesenterio do porco (tea formada pola graxa e musculatura lisa que une entre si as asas intestinais). O seu proceso de elaboración é moi laborioso, consiste en cocer durante horas os anacos do mesenterio, fritíndose na súa propia graxa. Segundo se vai derretendo a graxa vaise retirando ata que xa non aflora máis; o que queda son os roxóns, que se deixan escorrer ata que secan totalmente. Posteriormente, empóanse con sal. É un produto difícil de atopar. A súa elaboración sitúase principalmente no oriente ourensán.

6.10. Roxóns de coiros

Os roxóns de coiros son un produto cárnico tratado pola calor, que se elabora a partir de zonas graxas do canal do porco, como touciño dorsal, touciño entrefebrado ou papada con coiro. Unha vez partidas as pezas en cubos, introdúcense nunha pota á que se lle engade auga ata cubrir as pezas. Sométense a cocción a lume lento durante varias horas co fin de derreter a graxa e que a auga se evapore. Durante este proceso vaise retirando a graxa pouco a pouco ata que os anacos empezan a tostar e adquiren unha consistencia crocante. Posterior-

mente, déixanse escorrer para retirar a graxa residual e sazónanse con sal. Adóitanse consumir como aperitivo ou entrante das comidas. A zona máis típica de elaboración e consumo é a provincia de Lugo.

6.11. Roxóns de febras

Estes roxóns, tamén coñecidos como «*chicharróns* de febras e *chicharróns* de carne», son un produto cárnico tratado pola calor. Na súa elaboración empréganse cortes graxos de porco, como magros, touciño carnosos, touciño entrefebrado e papada e sal. O seu proceso de elaboración consiste nunha cocción lenta, con adición de auga previa, durante varias horas, coa que se consegue que a carne quede tenra, a graxa se derreta e se evapore o caldo da cocción. A masa cárnica resultante da cocción prénsase e déixase arrefriar. A zona máis típica de elaboración e consumo é a provincia da Coruña.



Imaxe 38. Roxóns de febras

6.12. Roxóns prensados

Os roxóns ou roxóns prensados son un produto tratado un produto tratado pola calor, elaborado con carne procedente de cortes graxos de porco como papada, touciño entrefebrado, peito, coiros e sal. O seu proceso de elaboración consiste en cocer os anacos cun pouco de auga e a lume lento, retirando pouco a pouco aa graxa, ata que a masa se toste. Unha vez escorridos, colócanse nun molde e prénsanse. A zona máis típica de elaboración e consumo é a provincia de Lugo.

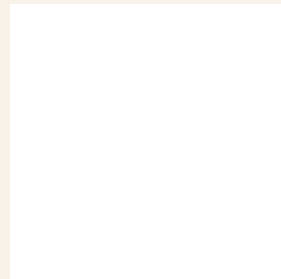
Antigamente, a graxa que se obtiña na elaboración dos roxóns, *rixóns* e *chicharróns* chamábase «pingo» e empregábase como aceite durante todo o ano ou para conservar os chourizos da matanza.



Imaxe 39. Roxóns prensados

Capítulo VI

A qualidade sensorial da carne



1. A calidade sensorial da carne

A calidade sensorial é un dos principais motivos polos que o consumidor compra e consome carne fresca. Os atributos sensoriais que afectan a decisión de compra, aceptabilidade e preferencia do consumidor divídense en dous grupos. Por unha banda, os que se perciben no punto de compra, que están relacionados coa aparencia visual e, doutra banda, os que se avalían durante o seu consumo, que están relacionados coa palatabilidade.



Figura 23. Atributos sensoriais e satisfacción do consumidor

2. Aparencia

A aparencia visual da carne é un aspecto sensorial especialmente crítico na percepción da calidade por parte do consumidor no punto de venda. Vai determinar, en gran medida, a súa decisión de compra. Dentro da aparencia visual, os atributos sensoriais máis importantes na carne son: a cor, o contido en graxa, o veado e o exsudado.

2.1. Cor

A cor da carne é considerada o atributo máis significativo percibido polo consumidor no punto de venda, debido a que a usa fundamentalmente como indicador de frescura e salubridade. Se o comprador valora que a cor é inaceptable, o resto de atributos sensoriais perden consideración. A cor asociada cunha boa calidade vai depender do tipo de carne. Desta maneira, para as carnes brancas, unha cor rosa agrisada é considerada normal, mentres que, para carnes vermellas é desexable unha cor vermella brillante. A cor da carne depende de varios factores, sendo os principais:

- O estado químico dunha proteína sarcoplasmática chamada mioglobina, que é a responsable do transporte e almacenaxe do osíxeno dentro do tecido muscular.
- O contido de mioglobina.
- As características físicas da carne.

Como se viu anteriormente, a cor defínese mediante tres características: ton, saturación e luminosidade. No caso da carne, o ton está definido polo estado químico da mioglobina, a saturación pola cantidade de mioglobina presente na musculatura e a luminosidade polo estado físico da carne.

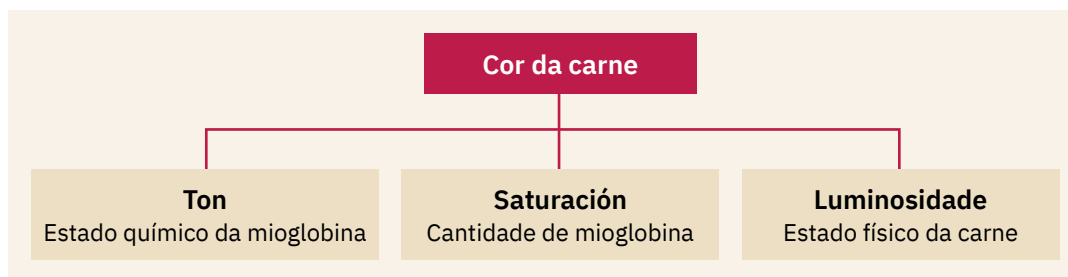
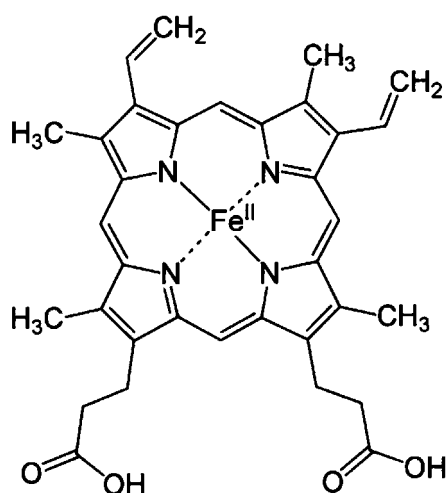


Figura 24. *Compoñentes da cor da carne*

A mioglobina ten a capacidade de existir na superficie da carne fresca en tres estados químicos diferentes, debido a que presenta na súa estrutura unha parte proteica, a globina e un grupo hemo que contén un átomo de ferro capaz de unirse de forma reversible ao osíxeno.



Imaxe 40. *Estrutura química da mioglobina. Fonte: Encyclopedia of Meat Sciences*

En función do tipo de molécula unida á sexta ligazón e o estado de oxidación do ferro, pódense diferenciar tres configuracións da mioglobina e, polo tanto, tres tonalidades distintas que se intercambian constantemente.

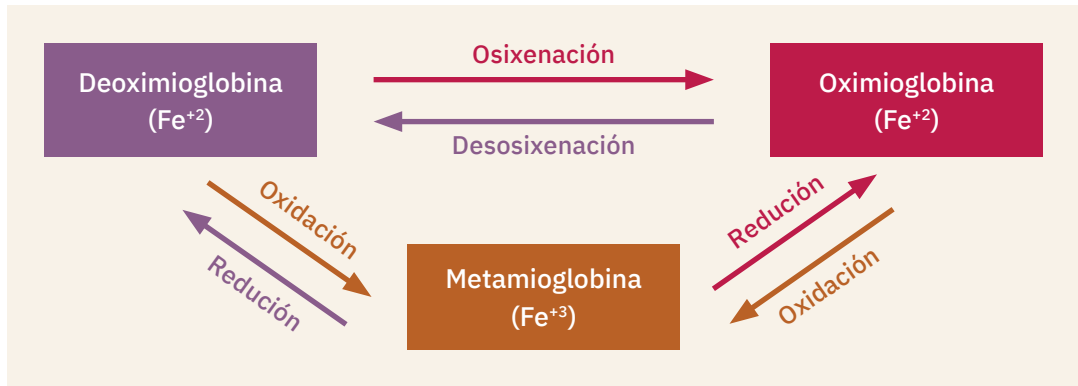


Figura 25. *Interconversión dos pigmentos en carne fresca*

- Deoximioglobina (Mb). A mioglobina atópase reducida, é dicir, en ausencia de osíxeno. O átomo de ferro está na súa forma Fe^{+2} e non ten ningún outro ligando. A cor da carne é vermella púrpura. É a típica cor interior da carne fresca e en envasados ao baleiro.
- Oximioglobina (MbO_2). A mioglobina osixénase en contacto co aire dándolle á carne a cor vermella brillante que fai que o produto sexa máis atractivo para o consumidor. O ferro segue estando en estado de oxidación Fe^{+2} e o osíxeno atópase como ligando. Este tipo de cor é a que se observa varios minutos despois de sacar a carne dun envase ao baleiro.
- Metamioglobina (MMb). Trátase de mioglobina oxidada, é dicir, que estivo en contacto co osíxeno durante un tempo prolongado. O átomo de ferro está en estado de oxidación Fe^{+3} e únese a unha molécula de auga. Dálle á carne unha cor marrón parda, e se a súa presenza supón máis do 20 % do pigmento total na superficie, é motivo de rexeitamento polo consumidor. Esta cor obsérvase na carne que tivo contacto prolongado co osíxeno, adoita chamarse: descoloración da carne.

O ton da carne varía segundo a proporción relativa e distribución destes tres pigmentos. Na carne fresca, as reaccións entre as tres formas da mioglobina son reversibles, en función da presión parcial, a penetración no músculo e a taxa de consumo de osíxeno. A redución da metamioglobina depende tamén da acción dun encima, a metamioglobin-redutase e da presenza de NADH (nicotinamida adenina dinucleótido de hidróxeno). Tanto a actividade encimática como a reserva de NADH vaise

esgotando a medida que avanza o tempo *post-mortem*, o que dificulta, polo tanto, a redución da MMb. Na carne que foi almacenada durante algún tempo prodúcese unha serie de reaccións de oxidación que estimulan a formación deste pigmento. Estas reaccións prevalecen sobre a súa capacidade de redución que vai diminuindo, e, en consecuencia, aumenta a presenza deste pigmento de forma irreversible.

Por exemplo, se temos un anaco de carne fresca e cortamos un filete, a superficie nova que non estaba exposta ao aire e, polo tanto, á acción do osíxeno, será de cor vermella púrpura (deoximioglobina). Pasado un tempo volverase de cor vermella brillante porque a deoximioglobina reacciona co aire osixenándose e converténdose en oximioglobina; este proceso coñécese como «blooming». Se a carne permanece exposta ao aire durante máis tempo, a mioglobina oxidarase dando lugar á metamioglobina, que lle confire unha cor parda ou marrón debido á oxidación do átomo de ferro ($\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$) e que recibe o nome de descoloración da carne.

Durante o proceso de cociñado da carne, a parte proteica da mioglobina desnaturalízase axiña, o que permite a oxidación do ferro e produce o ferrihemocromo, que proporciona a cor marrón característica ás carnes cociñadas. A temperatura de desnaturalización da mioglobina vai depender do estado no que se atope, seguindo a seguinte secuencia, deoximioglobina > oximioglobina > metamioglobina.

En circunstancias específicas, na carne pódense observar anomalías ou defectos no ton:

- Coloracións verdes. Están asociadas a unha alteración na estrutura do grupo hemo. Existen dous posibles derivados da mioglobina responsables desta aparencia verde:
 - a cloroglobina, que resulta da interacción entre mioglobina e peróxido de hidróxeno, cuxa fonte pode ser bacteriana ou ser producida polo propio músculo.
 - sulfomioglobina, que se forma pola acción do sulfuro de hidróxeno e o osíxeno sobre a mioglobina reducida. A produción bacteriana de sulfuro de hidróxeno tamén facilita o desenvolvemento de coloracións verdes na carne.
- Iridiscencia. Tanto na carne fresca como procesada, é un fenómeno físico causado pola difracción da luz sobre a súa superficie, que fai que aparezan sobre ela cores parecidas ao arco da vella.

En relación á saturación da cor, canto maior sexa o contido de mioglobina máis intensa será a cor da carne. A cantidade de mioglobina no músculo vai estar determinada por varios factores, tanto de natureza intrínseca ao propio animal como de natureza extrínseca.

- Especie animal. Para un mesmo músculo o contido en mioglobina varía segundo a especie considerada.

Especie	mg mioglobina/g carne fresca
Cabalo	20
Vacún	15
Ovino	10
Porcino	5
Galináceas	<5

Táboa 5. *Contido de mioglobina nas distintas especies.* (Fonte: Livingston e Brown, 1981)

- Raza. Por exemplo, no gando bovino as razas leiteiras, á mesma idade, son máis escuras polo seu maior ton metabólico.
- Idade do animal. Os animais novos presentan menor contido en mioglobina.
- Sexo. Normalmente as femias adoitan ter maior contido en mioglobina que os machos.
- Sistema de explotación-alimentación. Os animais que pastan ou se explotan en sistemas extensivos ou semiextensivos presentan unha maior cantidade de pigmentos que aqueles que se atopan totalmente estabulados.
- Tipo de músculo. En xeral, os músculos oxidativos (vermellos) teñen maior contido en mioglobina que os músculos glicolíticos (brancos).

A luminosidade da carne está estreitamente relacionada co pH final do músculo. O pH normal da carne é de aproximadamente 5,3-5,6. As carnes cos pH altos, denominadas DFD (escuras, duras e secas), manteñen unha alta capacidade de retención de auga e baixa capacidade de conservación e mostran unhas coloracións máis escuras debido a unha maior absorción da luz. Pola contra, carnes cos pH baixos chamadas PSE (pálidas, brandas e exsudativas) presentan unha coloración máis clara xa que reflicte unha gran parte da luz incidente.

2.2. Contido en graxa e veado

Outro dos atributos que maior importancia ten para o consumidor é o contido e a cor da graxa. En xeral, os consumidores evitan a carne cun alto contido de graxa subcutánea, aínda que na maioría dos casos pode ser eliminada facilmente polo carnicero ou o propio consumidor. Non obstante, hai que destacar que a graxa intramuscular que se ve no veado xoga un rol importante na mellora da palatabilidade.

En relación á cor da graxa, en xeral, esta pode variar desde a branca ata a amarela alaranxada. Estas variacións débense principalmente ao tipo de alimentación, á idade

e á capacidade do animal de converter compostos solubles en graxa noutras formas. Por exemplo, a cor amarela da graxa de cobertura nos canais de bovino débese principalmente á inxesta dos carotenoides das forraxes, que son acumulados na graxa, sendo algúns deles provitamina A, que o noso corpo transforma e asimila. Así, a cor desta graxa indica de que se alimentou o animal, se a súa graxa é amarela é porque se alimentou de pastos frescos e alfalfa; e a súa intensidade vai depender da idade, canto máis adulto é o animal máis intensa é a cor.

2.3. Exsudado

O exsudado ou perda por goteo de auga do tecido muscular é inevitable, pero require atención debido ao impacto negativo que ten sobre o consumidor na súa percepción da calidade e, polo tanto, na súa intención de compra.

3. Palatabilidade

A palatabilidade ou calidade da carne (ser grata ao padal) está definida por tres atributos sensoriais principais: tenrura, zumarencia e flavor. Estes relaciónanse directamente coa aceptabilidade e preferencia xeral do consumidor. Aínda que cada un deles ten un impacto individual na percepción sensorial, están relacionados entre si, e un cambio nun deles pode afectar o resto.

3.1. Tenrura

A tenrura está considerada o atributo sensorial máis importante durante o consumo da carne. Determina en gran medida a aceptación ou rexeitamento por parte do consumidor, a reiteración da compra e a dispoñibilidade para pagar maiores prezos, convértese así tamén nunha característica de grande importancia económica. É un termo que se utiliza exclusivamente na análise sensorial da carne. Aínda que se pode definir de forma moi sinxela, como a facilidade con que unha carne se deixa mastigar, en realidade, é un atributo moi complexo que engloba varias propiedades de textura, principalmente dureza e mastigabilidade. É precisamente este carácter multidimensional o que fai que sexa a avaliación sensorial o método máis apropiado para valorar este atributo. A avaliación sensorial da tenrura inclúe tres fases:

- A facilidade inicial de penetración dos dentes na primeira dentada.
- A facilidade de fragmentación da carne durante a mastigación.
- A cantidade de residuo que queda na boca tras a mastigación.

A tenrura da carne vese afectada por interaccións complexas de múltiples factores *ante-mortem* e *post-mortem*. A xenética do animal determina o seu potencial de producir carne tenra, e a interacción da xenética coa contorna e o manexo *ante* e *post-mortem* determinan a súa tenrura final. Hai tres factores fundamentais que inflúen na tenrura da carne:

- O contido e composición do tecido conectivo coñecido como «dureza de base».
- A contracción muscular no proceso de instauración do *rigor mortis* que vai determinar a lonxitude do sarcómero.
- O abrandamento durante a maduración ou tenderización debido á proteólise *post-mortem* de proteínas estruturais clave.

A fracción do tecido conectivo está composta predominantemente por coláxeno, que proporciona soporte estrutural aos músculos e transmite ao esqueleto a forza xerada durante a contracción. A contribución do coláxeno á tenrura da carne depende da súa cantidade, da súa densidade e do número e tipo de ligazóns cruzadas entre as súas fibras. Os músculos que interveñen no movemento presentan maior cantidade de coláxeno que aqueles que actúan como soporte da estrutura. Por exemplo, en vacún, o solombo contén un mínimo contido de tecido conectivo, que o fai máis tenro en comparación cos músculos distais das pernas que son menos tenros debido a que presentan maior cantidade de tecido conectivo.

Segundo aumenta a idade do animal, o número de ligazóns cruzadas no coláxeno tamén aumenta, e moitas destas ligazóns transfórmanse de solubles en insolubles, o que fai que este coláxeno estea máis estabilizado e presente maior resistencia á súa solubilización por quecemento e, polo tanto, facendo que diminúa a tenrura da carne.

Despois do sacrificio os músculos continúan contraéndose e relaxándose durante un tempo. Para que se produza este ciclo contracción-relaxación requírese enerxía (ATP). Cando se esgota o ATP, os músculos quedan en estado de contracción dándose por instaurado o *rigor mortis*. As condicións nas que se establece este estado van determinar a lonxitude dos sarcómeros, que depende do grao de interacción entre as principais proteínas miofibrilares do músculo, actina e miosina, e que vai repercutir na tenrura final da carne.

Durante a maduración ou tenderización da carne prodúcense cambios estruturais na carne como consecuencia da proteólise, que afecta as estruturas miofibrilares claves responsables da organización muscular. Consiste nun proceso no que se somete a carne a unhas condicións controladas de temperatura, humidade relativa e velocidade do aire. Este proceso é un dos máis importantes para a obtención dun grao de tenrura satisfactorio. O tempo difire para os distintos tipos de carne, así, por exemplo,

a tenderización asociada ao proceso de maduración nas aves é moi rápida. En xeral, conséguese unha tenrura axeitada nas primeiras 24 horas, mentres que a carne de vacún precisa algúns días.

Especie	Tempo de maduración
Vacún	1-2 semanas mínimo
Ovino	6-10 días
Porcino	3-6 días
Aves	1-2 días

Táboa 6. *Modelo xeral de tenderización de distintas especies*

Durante este proceso tamén se producen outros cambios positivos sobre as características da carne, como o incremento no flavor e na zumarencia. É moi importante o equilibrio do tempo nas maduracións, xa que se é curto non se consegue chegar ao máximo de tenrura, e se é moi longo, pódense producir olores e sabores estraños.

O proceso de cociñado da carne tamén afecta a tenrura. Durante este proceso ocorren dúas transformacións, as fibras musculares vólvense máis duras e o tecido conectivo vólvese máis tenro debido á conversión do coláxeno en xelatina. Estes cambios dependen do tempo e da temperatura de cocción. Así, para cortes de carne cunha cantidade considerable de tecido conectivo, o endurecemento das fibras musculares ten menos importancia que a xelatinización do coláxeno, cuxa máxima transformación se consegue con calor húmida, baixa temperatura e un período de cocción relativamente longo. Pola contra, os cortes que conteñen pequenas cantidades de tecido conectivo son máis tenros cando se cociñan axiña, con calor seca e a unha temperatura máis alta para minimizar o endurecemento das fibras musculares.

3.2. Zumarencia

A zumarencia refírese á sensación de humidade liberada pola carne durante a mastigación. Incrementa o sabor, contribúe á tenrura facendo que a carne sexa máis fácil de mastigar e estimula a produción de saliva. Nela pódense distinguir dous compoñentes:

- Zumarencia inicial, é a impresión de humidade durante as primeiras mastigacións producidas pola liberación rápida do mollo da carne. Está relacionada co contido de auga na carne.
- Zumarencia sostida, que se mantén posteriormente durante un tempo debido ao efecto estimulante da graxa sobre a salivación. Está relacionada co contido de graxa da carne.

Como se viu na composición química da carne, o seu contido de auga no músculo é o maior compoñente, sobre un 70 %. Hai unha relación directa entre a auga e o contido en graxa. Cando a porcentaxe de graxa aumenta, a porcentaxe de auga diminúe e viceversa. A distribución e mobilidade da auga dentro da estrutura do músculo vai ter unha grande influencia na zumarencia. Durante a conversión do músculo en carne e a posterior maduración, o contido de auga, a localización e a mobilidade vai variar en función de factores *ante-mortem* e *post-mortem*. A auga existe no músculo en tres formas: ligada, inmobilizada e libre.



Figura 26. As tres formas de auga no músculo: ligada, inmobilizada e libre

A auga ligada representa unha pequena porción do total de auga no músculo, ao redor dun 5 % do total. Trátase de auga que está fortemente unida aos grupos hidrofílicos cargados das proteínas musculares. Debido á súa forte unión non se perde facilmente na carne fresca, mesmo cando se aplican forzas externas ao músculo, e tampouco se pode trasladar a outros compartimentos. É resistente á conxelación e ao quecemento e, xeralmente, non se ve afectada polo procesamento da carne. A auga inmobilizada representa a maior parte da auga do músculo, ao redor dun 80 % do total. Forma unha capa na que as moléculas de auga se atopan retidas mediante efectos estéricos ou por atracción á auga ligada, así como asociacións moi débiles coas proteínas. Aínda que non sae facilmente da súa estrutura, pode ser desprazada por diversos motivos. A auga libre mantense unida unicamente por forzas superficiais e pode fluír sen obstáculos desde a estrutura cando as condicións o permiten, por exemplo, cando aplicamos presión sobre a carne.

3.3. Flavor

O flavor é un atributo moi complexo da palatabilidade. Engloba as sensacións olfactivas, gustativas e trixéminas percibidas durante a degustación da carne.

A carne crúa caracterízase por un sabor lixeiramente doce, ácido ou amargo segundo o seu estado bioquímico e orixe, por un lixeiro aroma a soro e unha débil sensación

trixémica metálica que lembra á do sangue. Pola contra, a carne cociñada desenvolve un intenso flavor, debido a que durante o cociñado se xera unha gran cantidade de compostos volátiles. Estes compostos son o resultado principal de dúas reaccións químicas que teñen lugar entre os diferentes compostos non-volátiles dos tecidos magros e graxos. Estas reaccións son a reacción de Maillard, entre aminoácidos e azucres reducidos, e a degradación térmica de lípidos. Á súa vez, os compostos resultantes de ambas as reaccións poden interaccionar entre si dando lugar a outros compostos secundarios que tamén van contribuír ao flavor.

A química do flavor da carne cociñada é moi complexa, xa que literalmente existen centos de compostos de diversa natureza que contribúen a el, polo que foi amplamente aceptado que é un equilibrio entre múltiples compostos xerados a través de múltiples reaccións. Chegouse a suxerir que na carne existe un flavor básico «a carne», que é común a todas as especies e que é debido aos compostos hidrosolubles presentes no músculo. Mentres que o flavor específico de cada especie vén determinado polos compostos liposolubles presentes na graxa, e son os responsables, en gran medida, das diferenzas entre especies.

Ás veces prodúcense alteracións no flavor da carne que resultan desagradables e que poden provocar o rexeitamento do devandito alimento por parte do consumidor. Este tipo de alteracións denomínanse *off-flavor*. A detección destas alteracións realízase mediante análises sensoriais, xa que ás veces son difíciles de determinar a través dos métodos analíticos.

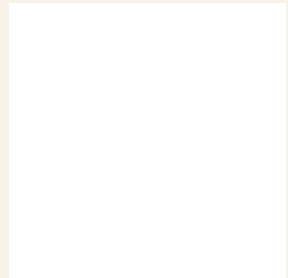
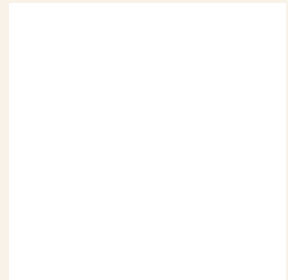
- Oxidación lipídica e *Warmed-over flavor* (WOF). A oxidación de lípidos é unha das principais causas da deterioración da calidade da carne durante a almacenaxe e o procesamento debido á xeración de sabores rancios e desagradables. WOF é un fenómeno que se observa cando a carne cociñada e refrixerada é requentada. Débese á oxidación de lípidos, máis concretamente, á dos fosfolípidos, catalizada polo ferro hemo e non hemo, e que se caracteriza por un flavor que foi descrito como rancio e acartonado.
- Boar tain. É un olor e flavor desagradable presente na carne de porcos machos non castrados, que é causado principalmente por dous compostos: a androstenona (5 α -androst-16-en-3-one) e o escatol (3-methylindole). Estes compostos atópanse principalmente no tecido adiposo. A incidencia deste *off-flavor* é de especial importancia cando se considera o uso desta carne para a produción de produtos cárnicos.
- Flavor pastoral. É un flavor desagradable que se deu en ruminantes alimentados con pastos, particularmente en carne de cordeiro. Os principais compostos responsables de conferir este flavor á carne son o escatol (3-methylindole) e o indol (2,3-benzopirrol).

- Flavor a fígado ou metálico. Dáse sobre todo en vacún. Aínda que se dispón de moi pouca información, varios estudos sitúan o ferro libre que se libera a partir da hemoglobina e da mioglobina como o principal responsable de provocar este *off-flavor*.

Tamén poden aparecer *off-flavors* na carne por diferentes motivos durante o procesamiento, envasado ou almacenaxe da carne como, por exemplo, a consecuencia da migración de substancias do envase.

Capítulo VII

Metodoloxía específica da análise sensorial da carne



1. A análise sensorial da carne

A análise sensorial da carne require un proceso rigoroso e metódico debido a que é un produto altamente complexo e moi heteroxéneo. Á propia variabilidade individual inherente aos animais hai que engadirlle a variabilidade entre músculos dun mesmo animal e mesmo a existente dentro dun mesmo músculo. A maiores, débese aplicar un tratamento de cocción previo á súa análise, o que fai que o procedemento se complique aínda máis.

Como en calquera outro alimento, deben aplicarse os controis habituais de ambiente, de produto e de xuíces vistos no capítulo III, aínda que é necesario estandarizar de forma máis precisa os seguintes aspectos.

1.1. Selección da mostra

Como norma xeral, todas as mostras dentro dun estudo sensorial deben ser representativas dos produtos ou proceso que se vai analizar. No caso da carne, é difícil atopar un único músculo ou unha peza cárnica que cumpra con todos os requisitos de representatividade, debido fundamentalmente á existencia de distintos modelos fisiolóxicos musculares que dependen da tipoloxía de fibras que os forman. Na maioría dos estudos sensoriais utilízase como referencia o músculo *longissimus* debido a que, en xeral, presenta varias calidades que o fan especialmente axeitado; é un músculo bastante homoxéneo, de alto valor comercial e, polo tanto, representativo do valor do canal, extráese facilmente e, ademais, é de fácil fileteado. Non obstante, a elección final do músculo ou peza cárnica dependerá da especie, do tamaño do animal e do obxectivo de estudo. Así, para ovino e caprino, debido ao seu pequeno tamaño, pode ser necesaria a utilización doutro músculo ou peza alternativa, e, para aves é habitual utilizar a peituga ou o zanco.



Imaxe 41. Filete de 2 cm de grosor cortado de forma perpendicular á dirección lonxitudinal do músculo

Unha vez establecido o músculo ou peza cárnica que se vai utilizar, é importante estandarizar a zona que cómpre degustar. Por exemplo, no bovino e no porcino, onde o *longissimus* é un músculo extenso, normalmente utilízase a zona a partir da novena costela no caso do bovino, e a partir da 2.^a-3.^a últimas costelas en dirección cranial no porcino. O fileteado realízase de forma perpendicular á dirección

lonxitudinal do músculo, cun grosor de 2-2,5 cm. É moi importante que o grosor sexa uniforme para evitar diferenzas, sobre todo nos atributos relacionados coa textura.

Outro dos parámetros para estandarizar é o tempo de maduración da carne segundo a especie, coa condición de que non sexa unha das variables que se van estudar.

As mostras deben avaliarse frescas, sempre que sexa posible, aínda que se o deseño experimental require que sexan conxeladas, é aceptable coa condición de que se realice en condicións homoxéneas durante todo o estudo. Hai que ter en conta as variacións debidas ás velocidades de conxelación e desconxelación e á duración da almacenaxe. A conxelación debe realizarse rapidamente a temperaturas inferiores a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, para limitar o dano da formación de cristais de xeo, e a desconxelación debe efectuarse sempre de forma non forzada deixando as mostras a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ entre 24-48 horas. Recoméndase un tempo de almacenaxe non superior aos 6 meses.

O envasado das mostras para a súa almacenaxe realizarase preferiblemente ao baleiro, sobre un 90 % ou uns 80 mm de mercurio para evitar que comprima excesivamente a mostra e se altere a súa textura.

1.2. Número de mostras

É importante destacar que, en estudos de comparación de tratamentos, debido á gran variabilidade que presenta a carne, pode darse o caso de que o efecto do tratamento que se quere estudar poida ser da mesma orde ou mesmo menor que a variabilidade entre as mostras. A mellor solución a esta situación é aumentar o número de mostras por tratamento, xunto cun deseño experimental axeitado. Recoméndanse como mínimo catro mostras por cada tratamento, aínda que o ideal é realizar probas estatísticas para a determinación do tamaño da mostra. É fundamental ter un tamaño da mostra axeitado que utilice unha mostra marxinal e non poder detectar diferenzas que realmente existen.

1.3. Procedemento de cociñado

Un factor importante antes do cociñado é rexistrar a temperatura interna da mostra, xa que esta pode afectar a tenrura final. Se a temperatura é inferior a $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, o corte tende a queimarse na superficie. A temperatura recomendada sitúase entre 2 e $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

O método de cocción elixido pode depender dos obxectivos do estudo, xa que pode afectar notablemente a palatabilidade. En xeral, realízase nun forno de convección ou nunha prancha a $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, ata alcanzar unha temperatura interna de $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, medida cunha sonda ou termopar. No caso das aves, esta temperatura incrementase a $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para evitar que a mostra deseque durante a cocción, envólvese en papel de aluminio sen que quede ningunha parte por cubrir.



Imaxe 42. *Mostra envolta en papel de aluminio para ser cociñada*



Imaxe 43. *Partición da mostra de carne para cada un dos catadores*



Imaxe 44. *Xuíz catando*



Imaxe 45. *Cabina de cata normalizada preparada para a avaliación sensorial*

Se se van comparar varios tratamentos, estes deben ser cociñados á vez para minimizar o efecto do lote de cocción. No caso de que no estudo se realice máis dunha sesión, recoméndase balancear a posición das mostras dentro do forno.

1.4. Presentación das mostras aos xuíces

Cada xuíz debe probar a mesma zona do filete ou da peza cárnica para todos os tratamentos que se van estudar, xa que esta zona é diferente para cada sesión. É fundamental que cada catador reciba unha cantidade estandarizada da mostra. Normalmente na carne a variable escollida é o tamaño, e cada catador recibe un cubo de 1,3 cm x 1,3 cm, aínda que estas dimensións poden variar dependendo do obxectivo do estudo, da cantidade da mostra dispoñible e do número de xuíces.

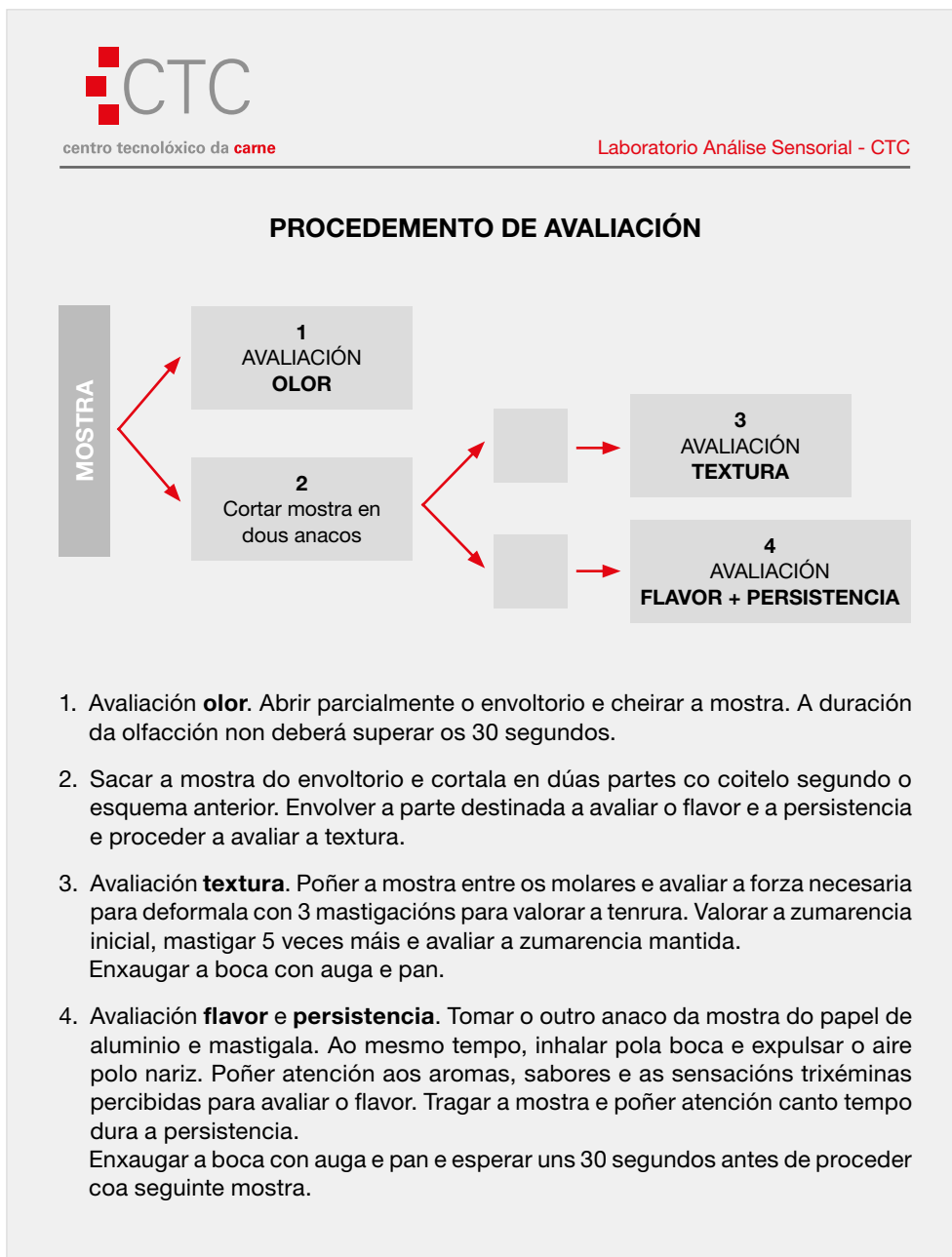
Cada anaco de carne envólvese individualmente en papel de aluminio e codifícase cun número aleatorio de tres cifras. A orde de presentación das mostras debe seguir un deseño que evite facer presentacións ao azar e que siga as recomendacións xerais.

Ata a súa avaliación, as mostras débense manter quentes nun calefactor eléctrico con termóstato a unha temperatura recomendada de $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, desta maneira as mostras permanecerán inalterables sensorialmente uns 20 minutos. Tamén se debe definir o tempo mínimo, entre a degustación de mostras.

Normalmente, a avaliación con xuíces adestrados desenvólvese con luz vermella para enmascarar a aparencia visual, mentres que con consumidores se utilizan condicións estándar de iluminación. Cando se avalíen tratamentos ou métodos de cocción que poidan producir variabilidade na cor, é mellor seleccionar consumidores cuxas preferencias coincidan co grao de cocción.

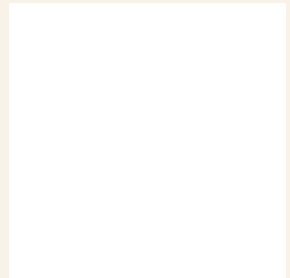
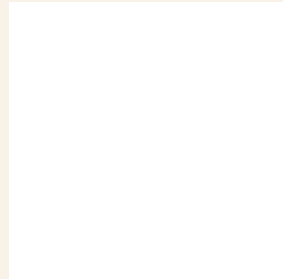
2. Procedemento de avaliación das mostras

O procedemento de avaliación das mostras tamén debe estar definido, sobre todo para paneis de xuíces expertos, de forma que todos sigan un método común, o máis homoxéneo posible. A continuación móstrase un exemplo de procedemento de avaliación de olor, textura, flavor e persistencia na carne.



Capítulo VIII

Análise sensorial dos derivados cárnicos



1. Derivados cárnicos. Concepto

Os derivados cárnicos defínense no *Real decreto 474/2014, do 13 de xuño, polo que se aproba a norma de calidade de derivados cárnicos*, como os produtos alimenticios preparados total ou parcialmente con carnes ou miúdos dos seguintes animais: ungulados domésticos, aves de curral, lagomorfos e dos procedentes da caza silvestre e de cría. Segundo o establecido no *Regulamento (CE) n.º 853/2004, do Parlamento Europeo e do Consello, do 29 de abril de 2004, polo que se establecen normas específicas de hixiene dos alimentos de orixe vexetal*, serán preparados ou produtos cárnicos.

Preparados de carne: a carne fresca, incluída a carne que foi partida, á que se engadiron produtos alimenticios, condimentos ou aditivos, ou que foi sometida a transformacións que non alteran a estrutura interna da fibra muscular nin, polo tanto, para eliminar as características da carne fresca. Por exemplo, carne picada, hamburguesa e burger meat.

Produtos cárnicos: son os produtos transformados resultantes da transformación da carne ou da nova transformación dos devanditos produtos transformados, de modo que a superficie de corte mostre que o produto deixou de posuír as características da carne fresca. Por exemplo, o chourizo ou o touciño entrefebrado.

Esta norma de calidade establece a caracterización dos derivados cárnicos en función do tratamento ao que foron sometidos, os factores de composición e a calidade e a etiquetaxe.

En relación aos ingredientes, os produtos contidos nesta norma deben ter como ingrediente esencial algún dos seguintes: carne, touciño ou graxa, sangue ou os seus compoñentes ou ambos, miúdos ou tripas naturais. Ademais poderán ter como ingredientes facultativos, especias e condimentos, auga, viños e licores, graxas e aceites comestibles, fariñas, amidóns e féculas de orixe vexetal expresados en glicosa (10 % máx.), proteínas lácteas e/o de orixe vexetal (3 % máx.), azucres solubles totais expresados en glicosa (5 % máx.), xelatinas comestibles e outros produtos autorizados.

En función de se foron sometidos ou non a un tratamento térmico, os derivados cárnicos clasifícanse en dous grupos:

- Derivados cárnicos tratados pola calor.
- Derivados cárnicos non tratados pola calor.

Ambos pódense obter a partir de pezas, de carnes partidas ou picadas e de carnes, sangue, miúdos ou unha mestura delas.

2. Derivados cárnicos tratados pola calor

Son aqueles produtos que se someteron na súa fabricación a un tratamento térmico suficiente para alcanzar, na súa parte interna, unha coagulación parcial ou total das súas proteínas. De maneira adicional, poden ser sometidos a tratamentos de afumadura e maduración. Clasifícanse en:

- Derivados cárnicos esterilizados. Son os produtos sometidos a un tratamento térmico ou equivalente, que non requiren refrixeración para a súa conservación. Exemplo: chopped enlatado.
- Derivados cárnicos pasteurizados. Son os produtos sometidos a un tratamento térmico de pasteurización, xa sexa por cocción ou outro tratamento térmico equivalente, que requiren refrixeración para a súa conservación. Exemplos: xamón cocido, peituga de pavo cocida, salchichas, mortadela e cabeza de xabaril.
- Derivados cárnicos con tratamento térmico incompleto. Son os produtos sometidos a tratamento térmico suficiente para conseguir unha coagulación parcial das proteínas na súa parte interna, sen conseguir un efecto de pasteurización. Requiren refrixeración para a súa conservación e xeralmente ser cociñados antes de consumilos. Exemplos: lombo semicocido, morcillas e touciño entrefebrado.

3. Derivados cárnicos non tratados pola calor

Son aqueles produtos en cuxa fabricación non sufriron ningún tratamento ou ben foron sometidos a un proceso de curación-maduración, acompañado ou non de fermentación, de aireación en cámara, de mariñado-adobado ou outro proceso tecnolóxico non térmico, suficiente para conferirilles as características organolépticas propias. Clasifícanse en:

- Derivados cárnicos curado-madurados. Son os sometidos a un proceso de salgadura e de curación-maduración conservando a súa estabilidade a temperatura ambiente. Poden someterse opcionalmente á afumadura. Exemplos: xamón e paleta curados, chourizo, salchichón, sobrasada e chacina.
- Derivados cárnicos aireados en cámara. Son os produtos sometidos a un proceso de salgadura ou curación, seguido dun proceso de aireación en cámara. Adoitan requirir refrixeración para a súa conservación e tratamento culinario antes do seu consumo. Exemplos: lacón, botelo, androlla e chourizo crioulo.

- Derivados cárnicos mariñado-adobados. Son os produtos sometidos a un proceso de mariñado-adobado, ás veces recubertos de pemento. Adoitan requirir refrixeración para a súa conservación e tratamento culinario antes do seu consumo. Exemplos: lombo adobado e espetadas mouras.
- Derivados cárnicos ensalmoirados. Son os produtos sometidos a un tratamento con salmoira para mellorar a súa textura, sabor e conservación. Exemplo: codillo en salmoira.
- Derivados cárnicos non sometidos a tratamento. Son aqueles que non pertencendo aos grupos anteriores e que foron elaborados con carne fresca á que se lle engadiron outros produtos alimenticios, condimentos ou aditivos. Exemplos: hamburguesa e salchichas frescas.

4. A calidade sensorial dos derivados cárnicos

Do mesmo xeito que no caso da carne, a calidade sensorial é un dos principais motivos polos que o consumidor compra e consome derivados cárnicos. Estes produtos presentan unha ampla variedade en canto ás características organolépticas debido á diversidade na súa formulación e no tipo de proceso de elaboración. Por conseguinte, os atributos sensoriais inherentes varían dun produto a outro e, mesmo, para un mesmo produto poden mudar dependendo da área xeográfica de elaboración. Un exemplo moi ilustrativo disto é o caso do chourizo en España, a pesar de ser o mesmo produto, o chourizo elaborado en cada comarca adoita ter as súas peculiaridades que o fan particular e característico de cada zona de produción. De feito, adóitanse denominar segundo a zona á que pertencen, chourizo galego, chourizo zamorano, chourizo de salamanca, chourizo rioxano...

Posto que cada produto ten as súas propias características sensoriais, é necesario establecer individualmente os atributos que os caracterizan. Estes atributos adóitanse agrupar en tres grupos:

- Atributos de aparencia ou visuais.
- Atributos olfactivos e de flavor.
- Atributos de textura.

Entre os atributos de aparencia, a cor segue sendo un dos principais atributos que cómpre valorar, debido á súa repercusión na intención de compra do consumidor.

O flavor xoga un papel moi importante na aceptabilidade global dos derivados cárnicos. Está formado por unha complexa combinación de sensacións olfactivas, gus-

tativas e trixéminas que se perciben durante a degustación do produto. Depende fundamentalmente da composición e das condicións de procesamento, o que dá lugar a unha gran cantidade e variedade de atributos sensoriais.

A textura destes produtos é considerada un aspecto fundamental na percepción sensorial do consumidor. Está relacionada coas características mecánicas, xeométricas, de humidade e graxa do produto.

5. A análise sensorial dos derivados cárnicos

A análise sensorial dos derivados cárnicos, como a de calquera outro alimento, debe realizarse baixo procesos rigorosos e aplicando os aspectos metodolóxicos xerais vistos no capítulo III.

A variedade de produtos existentes fai necesario establecer unha metodoloxía sensorial asociada a cada un deles, na que se considere todos os aspectos susceptibles de ser estandarizados, como a zona da mostra onde se avalían os atributos, se se require ou non preparación culinaria, a dimensión das mostras, as condicións de degustación..., é dicir, todas aquelas variables que poden afectar a apreciación sensorial dos catadores.

Elixíronse tres derivados cárnicos, xamón curado, chourizo e xamón cocido, para describir o seu procedemento xeral de avaliación sensorial.

5.1. Xamón curado

O xamón curado é un produto complexo, formado por diversos músculos, o que lle confire unha gran heteroxeneidade, polo que resulta fundamental especificar de forma precisa a zona da mostraxe. Polo xeral, a súa avaliación sensorial realízase sobre a peza enteira e sobre un lisco cortado de forma transversal no produto sen óso ou de forma lonxitudinal no produto con óso. A avaliación pódese realizar no lisco enteiro ou por zonas, dependendo do obxectivo do estudo.

No xamón curado os atributos relacionados coa aparencia divídense en dous grupos, os que se valoran na peza enteira e os que se valoran nun lisco. Sobre a peza enteira é frecuente avaliar a conformación, o procesamento, o engurrado superficial na parte magra e o espesor e a cor da graxa. Nesta primeira apreciación visual tamén se pode detectar a presenza de manchas e descoloracións, precipitados superficiais, petequias, hematomas..., considerados defectos no xamón.

No lisco avalíase principalmente a cor, tanto do magro como da graxa, así como a súa intensidade e homoxeneidade. Tamén se ten en conta o brillo, o grao marmóreo e a

presenza de cristais de tirosina no tecido muscular. A presenza de encotramento, de halos de nitrificación ou irisacións non desexables pódense detectar nesta fase. Nos liscos envasados é moi común avaliar tamén o seu aspecto plastificado.

A valoración dos atributos olfactivos e de flavor realízase sobre un lisco, de espesor determinado, recentemente cortado. Dentro dos atributos olfactivos e aromáticos os máis destacados son as notas de curado, anello, froitos secos e adega. Olores e aromas identificados con carne crúa, animal (androstenona e escatol), rancio en exceso, en orificios de cala ou cavidades na masa muscular, entre outros, son considerados defectos. No que respecta ao sabor, a salgadura é o máis avaliado, aínda que tamén aparece con frecuencia o sabor doce. Importantes neste produto son tamén a sensación metálica, o retrogusto e a persistencia.

Os atributos máis comúns avaliados no xamón curado en relación coa textura son: a dureza, a zumarencia, a esmiazabilidade, a adhesividade, a pastosidade e a fibrosidade. Unha textura excesivamente branda ou excesivamente pastosa neste produto reduce moito a súa aceptabilidade polo consumidor.

5.2. Chourizo

O chourizo, segundo o grao de picado, presenta unha estrutura máis ou menos heteroxénea pola variabilidade dos anacos de carne e graxa. Polo xeral, a súa avaliación sensorial realízase sobre a peza enteira e sobre porcións cortadas transversalmente ou lonxitudinalmente.

En relación coa aparencia, no chourizo é habitual avaliar na peza enteira a cor, ademais de sinalar a presenza, de ser o caso, de problemas de aspecto como o mofo superficial, os precipitados ou manchas. Na porción avalíase a cor do magro e da graxa, a homoxeneidade de distribución, a ligazón da masa, o grao de separación da pel e mesmo o tipo de picado. Tamén se valora a presenza de defectos como poden ser o encotramento, o embarramento, as descoloracións ou os buracos.

A valoración dos atributos olfactivos e de flavor realízase sobre unha porción recentemente cortada. A calidade do pemento utilizado é un dos factores que máis afecta estes atributos. Entre os máis estudados atópanse os relacionados cos condimentos (allo, pemento...) e co proceso de elaboración, como a curación e a afumadura. Dentro do sabor, a salgadura e o ácido son os máis avaliados. A adstrinxencia, o retrogusto e a persistencia son atributos moi importantes neste tipo de produto.

A avaliación da textura efectúase sobre unha porción. Neste punto hai que ter moi en conta o grao de picado, un picado groso vaille conferir ao produto unha gran heteroxeneidade, que é unha causa importante de variabilidade nas puntuacións dos catadores. Dentro dos atributos avaliados na textura están a dureza, a mastigabilidade, a cohesividade e a gomosidade.

5.3. Xamón cocido

Os atributos sensoriais do xamón cocido avalíanse sobre un lisco de grosor determinado. Débese definir se a valoración se fai sobre todo o lisco ou músculo a músculo.

Na aparencia avalíase a típica cor rosa pálida que caracteriza este produto e a cohesión do lisco. Igual que nos casos anteriores, nesta fase visual pódese determinar a presenza de gretas, de descoloracións e de puntos de inxección ou cúmulo de salmoira non desexables. Unha característica visual diferenciadora deste produto, respecto a outros sometidos a un tratamento térmico similar, é que se deben recoñecer os diferentes músculos que compoñen a peza.

En relación aos atributos relacionados co olor e co aroma, o xamón cocido é un produto bastante plano e homoxéneo. Un defecto que pode aparecer neste produto e nos seus derivados é a presenza de olor/aroma sexual na materia prima, xa que este se acentúa ao someter o produto a un tratamento térmico. En canto ao sabor, os atributos que se valoran son a salgadura e o doce, principalmente.

A textura é o aspecto sensorial máis importante no xamón cocido. A súa valoración realízase habitualmente sobre un lisco enteiro dobrado en catro partes para minimizar as variacións debidas ás características individuais de cada un dos músculos que forma a peza. Os atributos que se avalían son a dureza, a zumarencia, a esmiuzabilidade, a fibrosidade e a gomosidade.

Capítulo IX

Exemplos de fichas de cata



1. Ficha de cata para proba triangular



centro tecnolóxico da **carne**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

PROBA TRIANGULAR

Nome:

Data:

Probe as mostras de esquerda a dereita. Dúas son iguais. Determine cal é a mostra diferente.

734

846

259

Entre mostras limpe o padal con auga e un pouco de pan sen sal. Unha vez probadas as tres mostras, pode volver atrás para asegurar a súa resposta.

Set de mostras	Indicar a mostra diferente	Comentarios Por que a mostra é diferente?
734, 846, 259		

Grazas pola súa colaboración



2. Ficha de cata para proba dúo-trío



centro tecnolóxico da **carne**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

PROBA DÚO-TRÍO

Nome: _____ Data: _____

Probe as mostras de esquerda a dereita. A mostra da esquerda é a referencia. Determine cal das dúas mostras coincide coa referencia e marque un X no cadrado correspondente.

Entre mostras enxaugue a boca con auga e un pouco de pan sen sal.

Referencia	Mostra 345	Mostra 472
☐	☐	☐

Grazas pola súa colaboración

3. Ficha de cata para proba diferenza cun control



centro tecnolóxico da **carne**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

TEST DIFERENZA CUN CONTROL

Nome:

Data:

Recibiu un conxunto de mostras: unha mostra “control” e tres mostras de proba. Unha delas é un duplicado do control.

1. Probe primeiro a mostra control, avaliando a textura e o flavor.
2. Probe cada mostra de proba na orde indicada, avaliando a textura e o flavor.

385

476

798

3. Indicar o tamaño da diferenza entre cada mostra e o control, usando a seguinte escala:

1	Non hai diferenza
2	Diferenza pequena
3	Diferenza pequena/moderada
4	Diferenza moderada
5	Diferenza moderada/grande
6	Diferenza grande
7	Diferenza moi grande

Entre mostras enxaugue a boca con auga e un pouco de pan sen sal.

Código mostra	Diferenza Textura	Diferenza Flavor	Describe as diferenzas
385			
476			
798			

Grazas pola súa colaboración

4. Ficha de cata para proba de análise descriptiva cuantitativa en carne



centro tecnolóxico da **carne**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

ANÁLISE DESCRIPTIVA CUANTITATIVA CARNE

Nome: _____ Data: _____

Mostra: _____

Enxaugue a boca con auga e un pouco de pan sen sal.

Atributos que se van valorar na carne crúa

Cor vermella magra	_____
Veado	_____
Cor graxa	_____

Atributos que se van valorar na carne cociñada

Intensidade olor	_____
Intensidade olor graxa	_____
Tenrura	_____
Fibrosidade	_____
Zumarencia inicial	_____
Zumarencia mantida	_____
Intensidade flavor	_____
Persistencia	_____

Grazas pola súa colaboración

5. Ficha de cata para proba de análise descritiva cuantitativa en chourizo



centro tecnolóxico da **came**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

ANÁLISE DESCRITIVA CUANTITATIVA CHOURIZO

Nome:

Data:

Mostra:

Enxaugue a boca con auga e un pouco de pan sen sal.

Aparencia externa

Cor

Vermella clara/laranxa

☐☐☐☐☐

Vermella escura/marrón

Superficie

Lisa

☐☐☐☐☐

Rugosa

Flora externa

Ausencia total

☐☐☐☐☐

Totalmente cuberto

Resistencia á presión

Pouco firme

☐☐☐☐☐

Moi firme

Aparencia interna

Cor interna

Vermella clara

☐☐☐☐☐

Vermella escura

Uniformidade do corte

Pouca

☐☐☐☐☐

Moita

Ligazón da masa

Pouca

☐☐☐☐☐

Total

Presenza de graxa

Pouca

☐☐☐☐☐

Moita

Textura

Dureza

Pouca

☐☐☐☐☐

Moita

Zumarencia

Pouca

☐☐☐☐☐

Moita

Flavor

Sabor (ácido)

Lixeiramente ácido

☐☐☐☐☐

Moi ácido

Intensidade do flavor

Pouco

☐☐☐☐☐

Moito

Defectos (especificar)

Defecto:

Moi leve

☐☐☐☐☐

Moi grave

Defecto:

Moi leve

☐☐☐☐☐

Moi grave

Grazas pola súa colaboración

6. Ficha de cata para proba de análise descritiva cuantitativa en xamón curado



centro tecnolóxico da **carne**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

ANÁLISE DESCRITIVA CUANTITATIVA XAMÓN CURADO

Nome:

Data:

Mostra:

Enxaugue a boca con auga e un pouco de pan sen sal.

Aparencia externa

Cor magro

Rosa/vermella

☐☐☐☐☐

Vermella escura

Brillo magro

Mate

☐☐☐☐☐

Moi brillante

Cor da graxa

Branca/rosácea

☐☐☐☐☐

Moi amarela

Veado

Moi baixo

☐☐☐☐☐

Moi alto

Olor

Olor curado

Moi baixo

☐☐☐☐☐

Moi alto

Textura

Esmiuzabilidade

Moi baixa

☐☐☐☐☐

Moi alta

Fibrosidade

Moi baixa

☐☐☐☐☐

Moi alta

Flavor

Salgado

Moi baixo

☐☐☐☐☐

Moi alto

Doce

Moi baixo

☐☐☐☐☐

Moi alto

Intensidade flavor

Moi baixa

☐☐☐☐☐

Moi alta

Enranciamiento da graxa

Non perceptible

☐☐☐☐☐

Alta

Defectos (especificar)

Defecto:

Moi leve

☐☐☐☐☐

Moi grave

Defecto:

Moi leve

☐☐☐☐☐

Moi grave

Grazas pola súa colaboración

7. Ficha de cata para proba de perfil de textura



centro tecnolóxico da **came**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

PERFIL DE TEXTURA

Nome: _____ Data: _____

Mostra: _____

Tenrura	0	_____	10
Fibrosidade	0	_____	10
Zumarencia inicial	0	_____	10
Zumarencia mantida	0	_____	10
Mastigabilidade	0	_____	10

Grazas pola súa colaboración

8. Ficha de cata para proba de vida útil/comercial



centro tecnolóxico da **carne**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

VIDA ÚTIL/COMERCIAL

Nome:

Data:

Mostra:

Puntúe cada atributo da mostra que se lle presenta, nunha escala de 1 a 5, tendo en conta as indicacións dadas.

Aspecto visual

1	2	3	4	5
Excelente	Bo	Aceptable	Malo	Inaceptable
Observacións:				

Descoloración superficial

1	2	3	4	5
Ningunha	1-10 %	11-20 %	21-60 %	61-100 %
Observacións:				

Presenza olores anómalos

1	2	3	4	5
Ningunha	Lixeira	Pequena	Moderada	Extrema
Observacións:				

Grazas pola súa colaboración

9. Ficha de cata para proba de aceptabilidade



centro tecnolóxico da **came**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

ACEPTABILIDADE

Nome:

Data:

Mostra: **758**

Marque cun X a súa opinión sobre a mostra que lle acaban de presentar.

ESCALA	Aspecto	Olor	Textura	Flavor	Global
Gústame moito					
Gústame bastante					
Nin me gusta nin me desgusta					
Desgústame bastante					
Desgústame moito					

Grazas pola súa colaboración

10. Ficha de cata para proba de preferencia



centro tecnolóxico da **carne**

Laboratorio Análise Sensorial - CTC

PREFERENCIA

Nome:

Data:

Mostra: **395**

Vai recibir dúas mostras. Probe as mostras de esquerda a dereita. Indique o seu grao de preferencia en relación aos seguintes atributos.

Entre mostras enxaugue a boca con auga e un pouco de pan sen sal.

Atributo 1

1. ^a	2. ^a

Atributo 2

1. ^a	2. ^a

Grazas pola súa colaboración

Capítulo X

Estudios realizados



A continuación móstrase un extracto dalgúns dos traballos realizados no laboratorio do Centro Tecnolóxico da Carne. Todos eles están enmarcados en proxectos de I+D+i, accións de transferencia e estudos propios do CTC.

1. Comparación sensorial entre a carne procedente de sete razas de vacún maior

O obxectivo deste estudo foi comparar sensorialmente o perfil sensorial de sete razas de gando maior. Utilizouse un panel de expertos e unha análise descritiva cuantitativa (QDA).

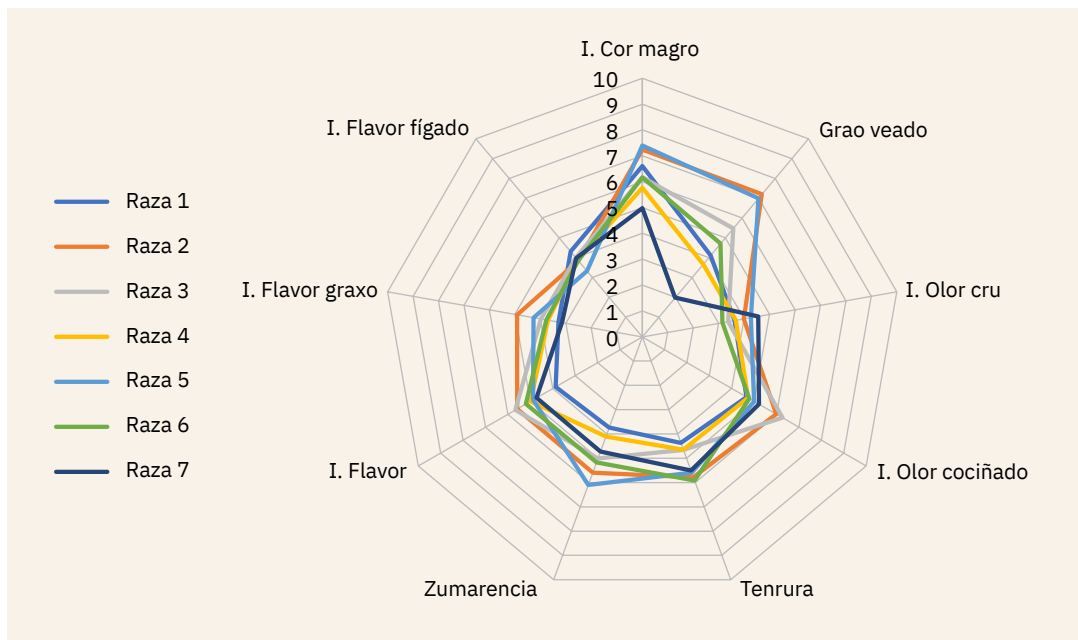


Figura 27. Diagrama de araña cos perfís sensoriais das mostras estudadas

No diagrama de araña móstranse os perfís sensoriais de cada unha das razas estudadas. Pódese observar de forma moi visual como os resultados obtidos neste estudo mostraron que a raza inflúe na intensidade percibida polos xuíces para os atributos estudados.

2. Evolución da tenrura e a zumarencia na carne de boi madurada a distintos tempos

O obxectivo deste estudo foi comparar sensorialmente a evolución dos atributos tenrura e zumarencia na carne de boi a distintos tempos de maduración: t1, t2 e t3. Utilizouse un panel de expertos e unha análise descritiva cuantitativa (QDA).

Na gráfica pódese apreciar como o tempo de maduración contribúe a un aumento da tenrura, sendo este incremento máis pronunciado durante o período t0 a t1. A zumarencia tamén aumenta segundo avanza o tempo de maduración.

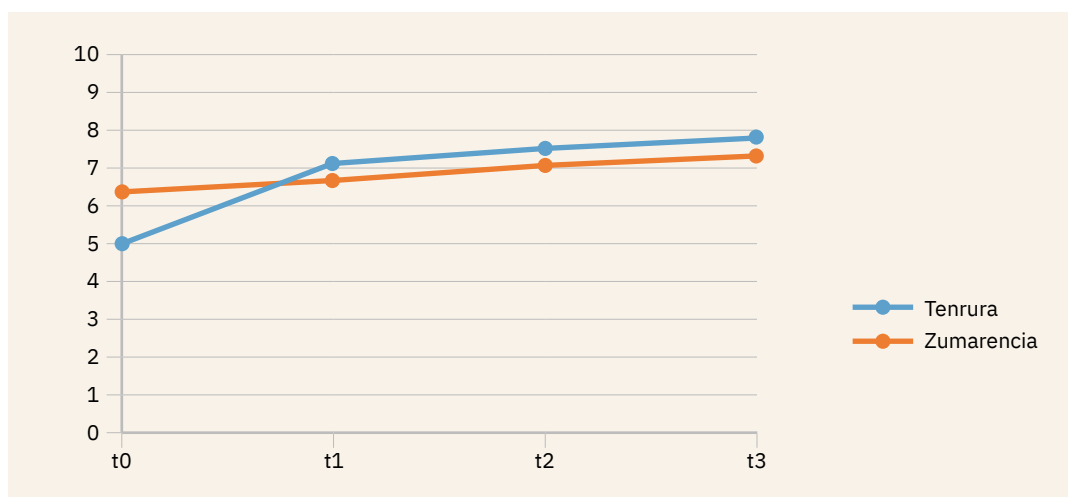


Figura 28. Evolución da tenrura e a zumarencia durante a maduración

Este estudo permítenos predicir o tempo que se precisa de maduración nunhas condicións de humidade e temperatura controladas para alcanzar o grao óptimo de tenrura. É importante ter en conta que a maduración é un proceso que persegue o equilibrio entre uns tempos adecuados e rendibles.

3. Comparación dos atributos sensoriais tenrura e zumarencia entre dous cortes comerciais de tenreira

O obxectivo deste estudo foi comparar a tenrura e a zumarencia entre dous cortes comerciais de tenreira. Utilizouse un panel de expertos e unha análise descritiva cuantitativa (QDA).

Na táboa pódese observar como a tenrura e a zumarencia presentan diferenzas significativas entre os dous cortes comerciais estudados. O corte 1 obtivo puntuacións máis altas para os dous atributos avaliados. Polo tanto, evidénciase que entre estas dúas pezas cárnicas existen diferenzas significativas nos atributos de textura estudados.

	Corte 1	Corte 2	Significancia
Tenrura	5,7 ± 0,3	4,1 ± 0,2	***
Zumarencia	3,1 ± 0,2	2,4 ± 0,1	***

Táboa 7. Resultados obtidos para a tenrura e zumarencia nos dous cortes cárnicos estudados

4. Comparación sensorial entre seis lotes de porcos con distinta alimentación

O obxectivo deste estudo foi comparar sensorialmente seis lotes de porcos que recibiran distinta alimentación. Utilizouse un panel seleccionado e unha análise descriptiva cuantitativa (QDA).

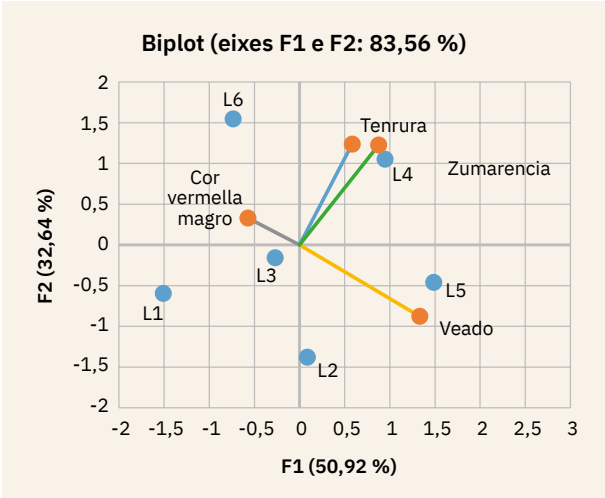


Figura 29. Biplot correspondente aos eixes F1 e F2

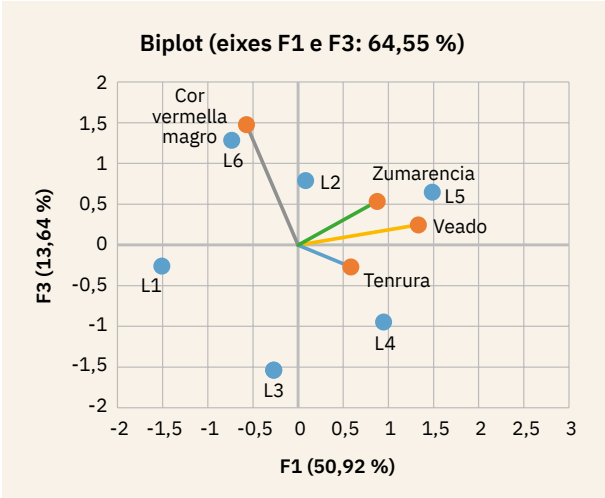


Figura 30. Biplot correspondente aos eixes F1 e F3

Nos biplot pódese observar como o lote 4 obtivo as maiores puntuacións para os atributos tenrura e zumarencia. O lote 5 para o atributo veado e o lote 6 para a intensidade de cor vermella do magro.

5. Estudo da evolución do aspecto visual e da descoloración superficial nas mostras de cabrito envasadas ao baleiro e en atmosfera modificada

O obxectivo de este estudo foi avaliar a evolución do aspecto visual e da descoloración superficial nas mostras de cabrito envasadas ao baleiro e en atmosfera modificada. Utilizouse un panel de expertos e a proba de vida útil.

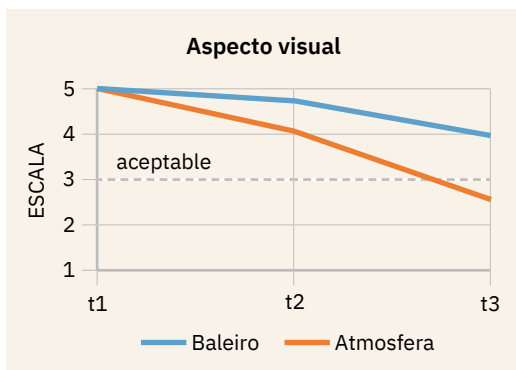


Figura 31. Evolución do aspecto visual durante o tempo de vida útil

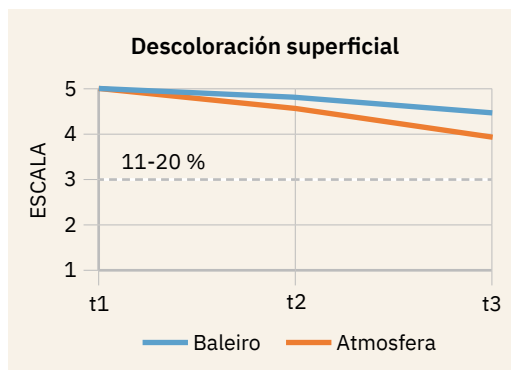


Figura 32. Evolución da descoloración superficial durante o tempo de vida útil

A figura 31 mostra como o aspecto visual da mostra obtén menores puntuacións para o envasado en atmosfera nos puntos de mostraxe t2 e t3 que a envasada ao baleiro. No último punto de mostraxe (t2) a mostra envasada en atmosfera obtén puntuacións por debaixo do límite de aceptabilidade. Na figura 32 obsérvase a evolución da descoloración superficial que se mantén por baixo do 11 % en ambos os dous casos.

6. Estudo de preferencia sensorial entre catro lotes de pular das con distinta alimentación

O obxectivo deste estudo foi valorar a preferencia sensorial entre catro lotes de pular das con distinta alimentación. Utilizouse un panel de consumidores e a proba de preferencia.

	Alimentación			
	L1	L2	L3	L4
Suma das ordenacións	21	25	23	11

Test de Friedman*: $F_{\text{test}} > F_{(\alpha=0,05)}$

Táboa 8. Suma das ordenacións de preferencia

Test MDS			
Máis preferida		Menos preferida	
L2	L3	L1	
			L4

Táboa 9. Test MSD

Mostras enriba da mesma liña non presentan preferencias significativas; mostras en distintas liñas presentan diferenzas significativas.

Segundo os resultados obtidos conclúese que existen diferenzas na ordenación por preferencia das mostras estudadas. Aínda que o lote 2 móstrase como o máis preferido, non mostra diferenzas significativas cos lotes 3 e 1 pero si o fai co lote 4 que obtén a puntuación menor, o que fai que se converta na mostra menos preferida.

7. Proba de aceptabilidade global sensorial entre tres lotes de porcos de distintas razas

O obxectivo deste estudo foi valorar a aceptabilidade global de tres lotes de porcos de distintas razas. Utilizouse un panel de consumidores e a proba de aceptabilidade cunha escala hedónica de 9 puntos.

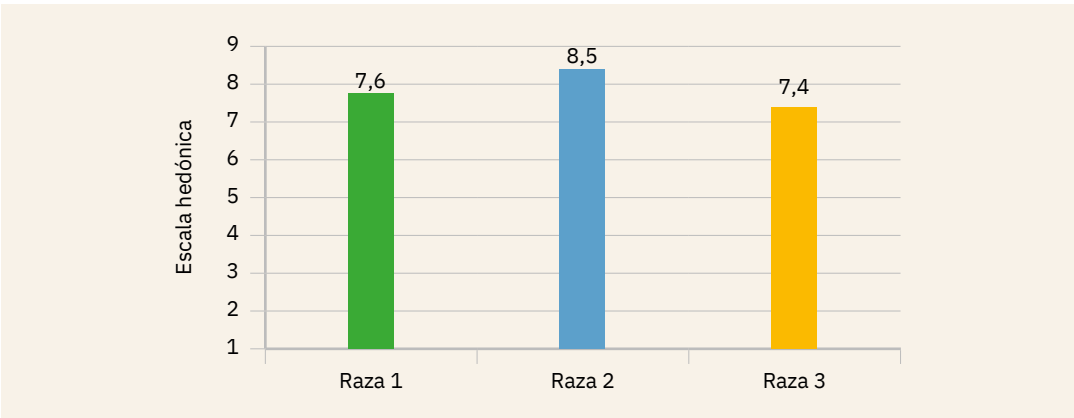


Figura 33. Aceptabilidade das tres razas estudadas

Na figura 33 pódese apreciar como a mostra da raza 2 foi a que maior puntuación obtivo na escala hedónica de aceptabilidade global, seguida da raza 1 e da raza 3. As tres razas estudadas lograron puntuacións entre o punto 7 da escala que se corresponde con «gústame bastante», o punto 8 «gústame moito» e o punto 9 «gústame moitísimo».

8. Comparación de aceptabilidade sensorial (aspecto, textura e flavor) entre tres lotes de chourizo

O obxectivo deste estudo foi comparar a aceptabilidade sensorial dos atributos aspecto, textura e flavor entre tres lotes de chourizo: lote 1: control; lote 2: chourizo con substitución de graxa dun 30 %; e lote 3: chourizo con substitución de graxa dun 50 %. Utilizouse un panel de consumidores e unha proba de aceptabilidade cunha escala hedónica de 7 puntos.

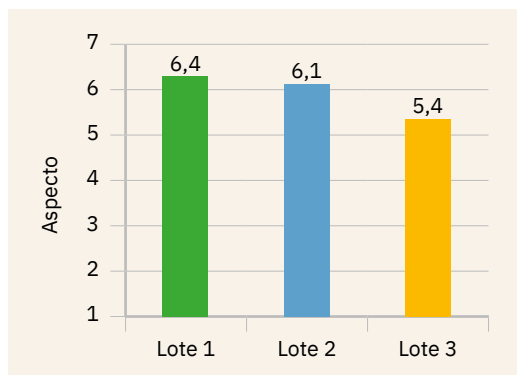


Figura 34. Aceptabilidade do aspecto nos tres lotes estudados

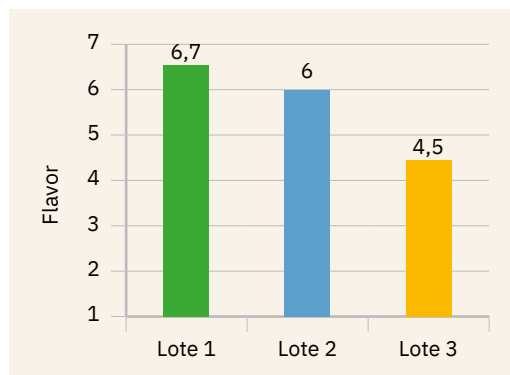


Figura 35. Aceptabilidade do flavor nos tres lotes estudados

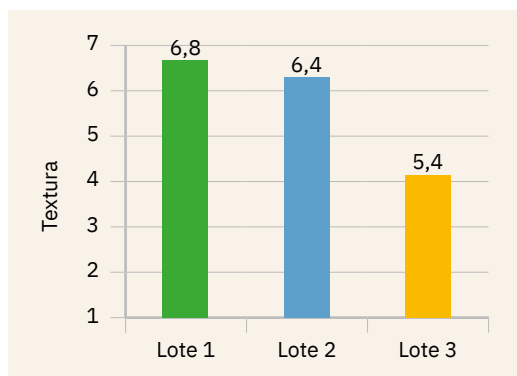


Figura 36. Aceptabilidade da textura nos tres lotes estudados

Na figura 34 pódese apreciar como os tres lotes obtiveron puntuacións positivas para o atributo aspecto, entre o punto 5 que equivale a «gústame lixeiramente», o punto 6, «gústame bastante» e o punto 7 «gústame moito».

A figura 36 mostra como a puntuación do lote 3 é claramente menor no que respecta á textura, e menos aceptable para o consumidor.

En relación ao flavor, na figura 35 móstranse as puntuacións obtidas polos tres lotes: o lote 1 é o que acada a maior puntuación, seguido do lote 2 e o lote 3.

Á vista dos datos obtidos pódese concluír que dende o punto de vista sensorial a substitución dun 30 % de graxa foi aceptable para o consumidor, mentres que a dun 50 % non foi tan favorable en termos de textura e flavor.

9. Caracterización sensorial dun xamón curado

O obxectivo deste estudo foi caracterizar sensorialmente un xamón curado. Utilizouse un panel de expertos e unha análise descritiva cuantitativa (QDA).

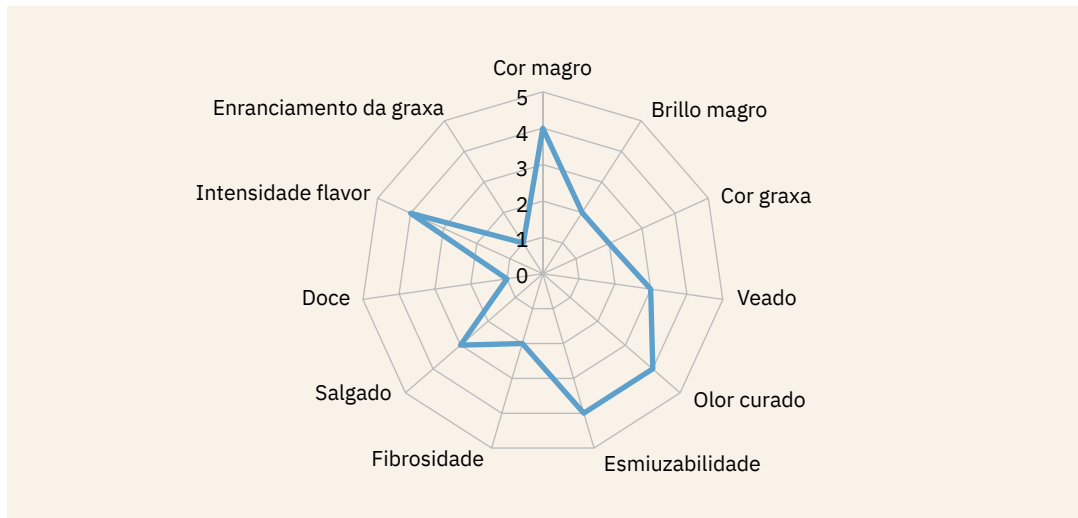
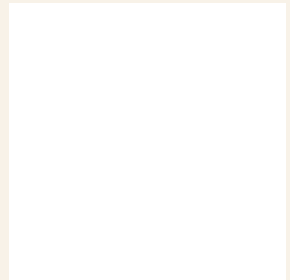
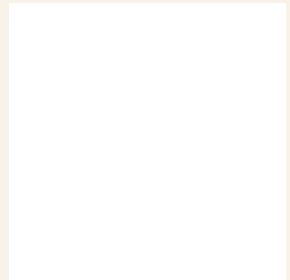


Figura 37. Perfil sensorial dun xamón curado

Na figura 37 móstranse os valores medios dos atributos sensoriais estudados nunha escala de 5 puntos. Este xamón obtivo, en función da intensidade, puntuacións altas para a cor do magro, o olor curado, a esmiuzabilidade e a intensidade do flavor, medias para o veado e o punto de salgadeira e baixas para o brillo do magro, a cor da graxa, a fibrosidade, o sabor doce e o rancio da graxa.

Final



O consumidor actual tende a outorgar grande importancia á calidade sensorial dos alimentos e converter as súas características organolépticas (aparencia, olor, sabor, textura e flavor) en factores que identifican o produto e que condicionan, en última instancia, o seu éxito ou fracaso no mercado. Por iso, no presente contexto, cun mercado globalizado e altamente competitivo, é esencial coñecer os gustos e preferencias dos consumidores como elemento clave para adaptarse ás súas esixencias e reaccionar con éxito ante as novas tendencias de consumo. A percepción que o consumidor teña dun produto vai determinar a súa intención de compra. É, polo tanto, un factor crítico para a industria alimentaria, xa que vai repercutir directamente nos seus beneficios.

A análise sensorial é a ciencia que avalía os atributos dos alimentos por medio dos sentidos. Para levar a cabo estas avaliacións empréganse as persoas como instrumentos de medida, o que permite obter información da interacción alimento-consumidor, que a día de hoxe non se pode ter acceso mediante ningunha outra técnica analítica, xa que non existe ningún instrumento capaz de reproducir ou substituír a resposta humana.

En consecuencia, a análise sensorial pasa a ser unha ferramenta imprescindible para a industria alimentaria en todas as etapas de produción e desenvolvemento. Entre as súas principais aplicacións están o control do proceso de fabricación, o desenvolvemento de novos produtos, a caracterización e control de produtos, o establecemento de límites ou graos de calidade, a vida útil ou os estudos de mercado.

A aplicación práctica das técnicas de avaliación sensorial require que se utilicen de acordo co obxectivo perseguido. Ao empregar as persoas como instrumentos de medida, é necesaria unha exhaustiva e detallada descrición da metodoloxía que se vai seguir, así como un rigoroso control das condicións nas que se debe levar a cabo a avaliación sensorial, co obxectivo de reducir ao máximo o erro intrínseco deste tipo de análise. Xunto con isto, a aplicación das técnicas estatísticas apropiadas permite obter resultados precisos e reproducibles.

O sector cárnico galego é un dos principais motores económicos de Galicia e un sector estratéxico para o medio rural. Un dos grandes retos aos que se enfronta nos próximos anos é, sen dúbida, adaptarse ás necesidades e demandas do consumidor. Aínda que o principal motivo de consumo da carne é o pracer, a tendencia nos hábitos de consumo está dando lugar a un novo perfil de comprador que demanda fundamentalmente información, calidade diferenciada, innovación, benestar animal e respecto ambiental.

Potenciar a I+D+i, impulsar a transferencia tecnolóxica e traballar na comunicación bidireccional eficiente co consumidor son vectores clave para poñer en valor o sector cárnico.

O Centro Tecnolóxico da Carne de Galicia (CTC), inaugurado no ano 2005 polo goberno autonómico, é un centro de investigación ao servizo do sector cárnico galego, cuxo traballo é dinamizar e mellorar a súa capacidade competitiva, potenciando a I+D+i e ofrecendo apoio analítico, asesoramento, asistencia tecnolóxica e formación.

Grazas ás súas instalacións, equipamento e a un equipo multidisciplinar, o CTC ofrece un amplo catálogo de servizos que o converten nun socio estratéxico e tecnolóxico para o sector cárnico galego.

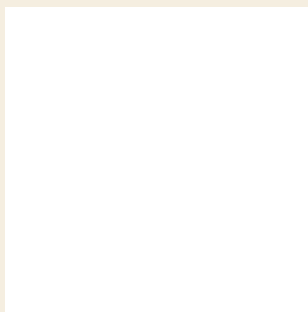
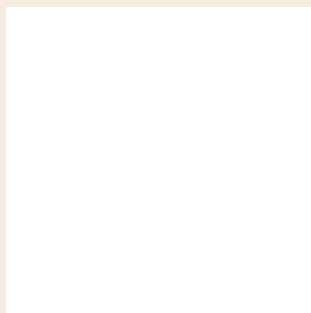
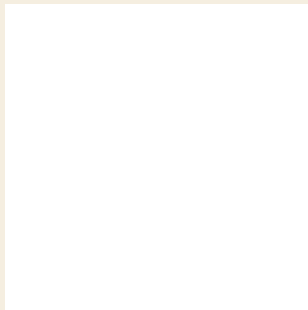
Bibliografía



- Amerine M. A., Pangborn R.S. e Roessler E.B. (1965). Principles of sensory evaluation of food. Elsevier.
- AMSA (2016). Research guidelines for cookery, sensory evaluation, and instrumental tenderness Measurements of fresh meat. Chicago: American Meat Science Association (AMSA) & National Live Stock and Meat Board.
- Anzaldúa, A. (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Acribia. S.A.
- ASTM E30209-15. Standard Test Method for Sensory Analysis - Tetrad Test. American Society for Testing and Materials (ASTM).
- Cañeque, V. e Sañudo, C. (2005). Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa en los rumiantes). Monografías INIA: Serie Ganadera n.º 3.
- Censo de Frutos y Manufacturas de España, 1799.
- Decreto 149/2011, do 7 de xullo, polo que se establece o Catálogo oficial de razas gandeiras autóctonas de Galicia, se regula o recoñecemento oficial das asociacións de criadores de razas autóctonas de Galicia que creen ou xestionen libros xenealóxicos e se aproban os programas para a súa conservación, mellora e fomento. Xunta de Galicia.
- Decreto 174/2019, do 19 de decembro, polo que se regula a artesanía alimentaria. Xunta de Galicia.
- Devine, C. e Dikeman, M. (2014). Encyclopedia of Meat Sciences. Elsevier.
- Gil, A. e Ruiz, M. D. (2010). Tratado de Nutrición, Tomo II Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. Médica Panamericana.
- Gower, J. C. (1975). Generalized Procrustes analysis. Psychometrika 40(1), 33-51.
- Ishihara, S. (1987). Test for colour-blindness. Tokyo, Japan: Kanehara.
- ISO 8588:2017. Sensory analysis. Methodology. «A»-«not A» test. International Standardization Organization (ISO).
- Kerry, J. (Ed). (2009). Improving the sensory and nutritional quality of fresh meat. Elsevier.
- Labrada, L. (1971). Descripción económica del Reino de Galicia. Ferrol, 1804. Ed. de F. J. Río Baja, Vigo.
- Lawless, H. T., e Heymann, H. (2010). Sensory evaluation of food - Principles and practices (Vol.2). New York: Springer.
- Livingston, D. J. e Brown, W. D. (1981). The chemistry of myoglobin and its reactions (Meat pigments, food quality indices). Food Technology, (RESEARCH).
- Lorenzo, J. M e Fernández, M. (2012). Manual del Cerdo Celta. CETECA.
- MAPA (2020). Encuesta de sacrificios año 2020.

- Meilgaard, M. C., Civille, G. V. e Carr, B. T. (2007). *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press.
- Nollet, L. M. e Toldrá, F. (Eds). (2008). *Handbook of processed meats and poultry analysis*. CRC Press.
- Orde do 16 de febreiro de 2022 pola que se aproban diversas normas técnicas e os distintivos identificadores da artesanía alimentaria. Consellería do Medio Rural.
- Penny, I. F. (1984). *Enzimología de la maduración en: Avances de la ciencia de la carne*. Acribia.
- Pearson, A. M. (Ed). (2012). *Muscle and meat Biochemistry*. Elsevier.
- Real decreto 2129/2008, do 26 de decembro, polo que se establece o Programa nacional de conservación, mellora e fomento das razas gandeiras. BOE-A-2009-1312.
- Real decreto 474/2014, do 13 de xuño, polo que se aproba a norma de calidade dos derivados cárnicos. BOE-A-2014-6435.
- Real decreto 45/2019, do 8 de febreiro, polo que se establece a normativa zootécnica aplicable aos animais reprodutores de raza pura, porcos de reprodución híbridos e o seu material de reprodución, polo que se actualiza o Programa nacional de conservación, mellora e fomento da gandería de razas e se modifica os reais decretos 558/2001, do 25 de maio; 1316/1992, do 30 de outubro; 1438/1992, do 27 de novembro; e 1625/2011, do 14d de novembro. BOE-A-2019-2859.
- Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeo e do Consello, do 29 de abril de 2004, polo que se establecen normas específicas de hixiene dos alimentos de orixe animal. DO L139.
- Regulamento (UE) n.º 1151/2012 do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de novembro de 2012, sobre os réximes de calidade dos produtos agrícolas e alimenticios. DO L433.
- Regulamento (UE) 2016/1012 do Parlamento Europeo e do Consello, do 8 de xuño de 2016, relativo ás condicións zootécnicas e xenealóxicas para a cría, o comercio e a entrada na Unión de reprodutores de raza pura, de porcos de reprodución híbridos e do seu material reprodutivo, e polo que se modifica o Regulamento (UE) n.º 652/2014 e as directivas 89/608/CEE e 90/425/CEE do Consello e polas que se derrogan determinados actos no ámbito da gandería («Regulamento sobre a cría de animais»). DO L 171.
- Regulamento (UE) n.º 2018/848 do Parlamento Europeo e do Consello, do 30 de maio de 2018, sobre produción ecolóxica e etiquetaxe dos produtos ecolóxicos e polo que se derroga o Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Consello. DOUE-L-2018-80995.
- Sancho, J., Bota, E. e de Castro, J. J. (1999). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Universidade de Barcelona.
- Stone, H., Bleibaum, R. N. e Thomas, H. A. (2020). *Sensory evaluation practices*. Academic Press.
- Toldrá, F. (Ed). (2017). *Lawrie's Meat Science*. Woodhead Publishing.
- UNE 87025:1996. (1996). *Análise sensorial. Metodoloxía. Perfil de textura*. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).

- UNE 87027:1998. (1998). Análise sensorial. Identificación e selección de descritores para a elaboración dun perfil sensorial mediante distintos enfoques. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-EN ISO 5495:2007. (2007). Análise sensorial. Metodoloxía. Proba de comparación por parellas. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-EN ISO 4120:2008. (2008). Análise sensorial. Metodoloxía. Proba triangular. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-ISO 8587:2010. (2010). Análise sensorial. Metodoloxía. Ordenación. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-EN ISO 8589:2010. (2010). Análise sensorial. Guía xeral para o deseño dunha sala de cata. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-EN ISO 5492:2012. (2012). Análise sensorial. Vocabulario. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-ISO 3972:2013. (2013). Análise sensorial. Metodoloxía. Método de investigación da sensibilidade gustativa. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-EN ISO 8586:2014. (2014). Análise sensorial. Guía xeral para a selección, adestramento e control de catadores e catadores expertos. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-EN ISO 11132:2017. (2017). Análise sensorial. Metodoloxía. Guía para a supervisión do desempeño dun panel sensorial cuantitativo. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-EN ISO 11136:2017. (2017). Análise sensorial. Metodoloxía. Guía xeral para a realización de probas hedónicas con consumidores nunha zona controlada. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-EN ISO 13299:2017. (2017). Análise sensorial. Metodoloxía. Guía xeral para establecer un perfil sensorial. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-EN ISO 10399:2018. (2018). Análise sensorial. Metodoloxía. Ensaio dúo-trío. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).
- UNE-ISO 6658:2019. (2019). Análise sensorial. Metodoloxía. Guía xeral. Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR).



XUNTA
DE GALICIA

CONSELLERÍA
DO MEDIO RURAL



centro tecnolóxico da **carne**