
MANUAL DE EVALUACIÓN SENSORIAL DEL JAMÓN Y PALETA CURADOS

GRUPO REDACTOR

- Jacint Arnau i Arboix
- M. Dolors Guàrdia i Gasull
- Luis Guerrero Asorey
- Anna Claret i Coma

GRUPO PARTICIPANTE/CONSULTADOIRTA

- Xavier Serra
- Elena Fulladosa
- Filiberto Sánchez
- Narcís Grèbol
- Pere Gou
- Elsa Lloret
- Israel Muñoz
- Josep Comaposada
- Sara Bover

ADIV MARKETING

- Olivier Ranjon

ADOUR BIO CONSEIL

- Isabelle Duplantier

AINIA

- Rosa Sanjuán Martínez
- Beatriz Villegas Pascual

ANICE

- Miguel Huerta

ANSELMO PÉREZ CORTADORES DE JAMON

- Anselmo Pérez

APPLUS

- Ana Robles
- Carmen Blázquez

ARGAL

- Enric González

ASICI

- Jesús Pérez

AZTI-TECNALIA

- Irene Gartzia
- Carmen Abaroa

BATALLE

- Jaume Fauchs

BIOTECHNAL

- Ana M. Mínguez

CAMPOFRÍO

- Rosana López

CONSORCIO DEL JAMÓN SERRANO

- Pedro Rodríguez Marín
- Juan Carlos Valenciano

COVAP

- Jose Carlos Gómez López

DIVISA IBERICA PLUS S.L.

- Julio Tapiador

DOP DEHESA DE EXTREMADURA

- Álvaro Ribas Couto

DOP GUIJUELO

- Ana Fernández Llamazares
- Maria Jesús Rodríguez Bragado

DOP JABUGO

- José Antonio Pavón

DOP JAMÓN DE TERUEL Y PALETA DE TERUEL

- Ricardo Torres

DOP LOS PEDROCHES

- Juan Luis Ortiz Pérez

EMBUTIDOS Y JAMONES ESPAÑA E HIJOS, S. A.

- Adolfo Ramírez

ESPUÑA

- Esteve Espuña

EUROCARNE

- José Ramón Velasco
- Jesús Cruz

FAR

- Joaquim Planagumà

FECIC

- Ignasi Pons

FUNDACIÓN QUALYTECH ALIMENTACIÓN

- Pilar Martínez

GROUPE AOSTE

- Eric Villain

GRUPO COSTA BRAVA

- Narcís Cañigueral

GRUPO COSTA

- Montserrat Corominas

GRUPO MONTE NEVADO

- Alejandro Olmos
- Juan Vicente Olmos

GRUPO VALL-COMPANYS

- Ot Fortuny

IATA-CSIC

- Mónica Flores

IGP JAMÓN DE TREVÉLEZ

- Pilar Álvarez

IGP SERÓN

- Luis Segura Oller

INCARLOPSA

- Montserrat García
- Raquel Reina

INTERPORC

- Daniel de Miguel

MISSA (Prolongo)-FACCSA

- Luis Polo

PALETAS MARPA

- Alfonso Novella

PERNILS LLÈMENA

- Carles Nadal
- Benet Bosch

POZO ALIMENTACIÓN

- Vanesa Ruiz
- Antonio Avellaneda

SÁNCHEZ ALCARAZ

- Silvia Martín

STAZIONE SPERIMENTALE CONSERVE ALIMENTARI

- Giovanni Parolari
- Roberta Virgili

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

- Instituto de Investigación de Carne y Productos Cárnicos IProCar
- Carmen García González
- Jesús Ventanas
- Sonia Ventanas
- Servicio de Innovación en Productos de Origen Animal (SIPA)
- Antonio Silva

UNIVERSIDAD DE GRANADA

- Antonio González Casado
- Ana María Jiménez Carvelo

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

- Pedro Roncalés
- Alberto Lorés
- Teresa Pérez

XARCUTECH CONSULTANTS SL

- Carlos Boadas

ÍNDICE

PRÓLOGO	10
1. ANTECEDENTES.....	12
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETIVO DEL DOCUMENTO.....	25
3. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE JAMÓN Y PALETA CURADOS	25
3.1 METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN, ENTRENAMIENTO Y CONTROL DE CATADORES	25
3.1.1 <i>Reclutamiento de catadores</i>	25
3.1.2 <i>Selección</i>	26
3.1.2.1 <i>Selección preliminar</i>	27
3.1.2.2 <i>Selección específica</i>	28
3.1.3 <i>Entrenamiento</i>	30
3.1.3.1 <i>Entrenamiento genérico</i>	30
3.1.3.2 <i>Entrenamiento específico</i>	31
3.1.4 <i>Fiabilidad del panel</i>	31
3.2 METODOLOGÍA DE PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS DE JAMÓN Y PALETA CURADOS PARA SU EVALUACIÓN SENSORIAL	34
3.2.1 <i>En jamón y paleta de pieza entera</i>	34
3.2.2 <i>En jamón y paleta curados loncheados y envasados al vacío o en atmósfera protectora</i>	42
3.3 REFERENCIAS DE LOS DESCRIPTORES SELECCIONADOS PARA FORMAR PARTE DEL PERFIL SENSORIAL DE JAMÓN/PALETA CURADOS.....	43
3.3.1 <i>Descriptores de Aspecto</i>	43
3.3.2 <i>Descriptores de Olor</i>	51
3.3.3 <i>Descriptores de Sabores básicos</i>	55
3.3.4 <i>Descriptores de Flavor</i>	57
3.3.5 <i>Descriptores de Textura</i>	57
4. DEFINICIÓN DE LOS ATRIBUTOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	59
4.1. ATRIBUTOS VISUALES QUE SE EVALÚAN EN LA PIEZA ENTERA O EN UN PRODUCTO ENVASADO ...	59
4.2 ATRIBUTOS DE TEXTURA TÁCTIL SOBRE LA PIEZA ENTERA	71
4.3 ATRIBUTOS DE ASPECTO QUE SE EVALÚAN SOBRE LA SECCIÓN TRANSVERSAL O LONGITUDINAL DEL JAMÓN/PALETA O SOBRE LONCHAS	72
4.4 ATRIBUTOS DE TEXTURA TÁCTIL QUE SE EVALÚAN SOBRE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL JAMÓN/PALETA O SOBRE LONCHAS	80
4.5 ATRIBUTOS DE OLORES, SABOR Y FLAVOR	82
4.6 ATRIBUTOS DE TEXTURA EN BOCA.....	89
5. ESCALA DE PUNTUACIÓN Y DISEÑO DE LAS SESIONES	94
5.1 ESCALA DE PUNTUACIÓN	94
5.2 DISEÑO DE LAS SESIONES	94
5.3 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS. CODIFICACIÓN	98
5.4 SALA DE CATAS Y MATERIAL	98
5.5 NOTA FINAL DEL PRODUCTO.....	98
6. BIBLIOGRAFIA	102
7. ANEXOS	106
7.1 ANEXO 1	106
7.2 ANEXO 2	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Menciones facultativas en jamones y paletas curados de cerdo de capa blanca	13
Tabla 2. Menciones en jamones y paletas curados ibéricos según porcentaje de raza ibérica de los progenitores	14
Tabla 3. Escala de color propuesta por Parolari et al. (2016) para el jamón de Parma (sin nitrificantes) .	44
Tabla 4. Puntos de referencia para el atributo de olor a rancio	52
Tabla 5. Puntos de referencia para el atributo de olor a animal.....	52
Tabla 6. Puntos de referencia para el atributo de olor a androstenona	53
Tabla 7. Puntos de referencia para el atributo de olor a escatol	53
Tabla 8. Puntos de referencia para el atributo de olor floral.....	53
Tabla 9. Punto de referencia para el atributo de olor a moho/humedad.....	54
Tabla 10. Punto de referencia para el atributo de olor a coquera	54
Tabla 11. Puntos de referencia para el atributo de olor a curado	55
Tabla 12. Puntos de referencia para el atributo de olor a añejo	55
Tabla 13. Puntos de referencia para el atributo de sabor dulce	55
Tabla 14. Puntos de referencia para el atributo de sabor dulce	56
Tabla 15. Puntos de referencia para el atributo de sabor salado	56
Tabla 16. Puntos de referencia para el atributo de sabor amargo	56
Tabla 17. Puntos de referencia para el atributo de sabor umami	56
Tabla 18. Puntos de referencia para el atributo de flavor metálico	57
Tabla 19. Puntos de referencia para el atributo de textura adhesividad.....	58
Tabla 20. Puntos de referencia para el atributo de textura pastosidad	58
Tabla 21. Puntos de referencia para los atributos masticabilidad y desmenuzabilidad	59
Tabla 22. Diseño para n= 4 muestras (A, B, C, D)	94
Tabla 23. Ejemplo de órdenes de presentación para cada catador en cada una de las sesiones	95
Tabla 24. Diseño para n= 6 muestras (A, B, C, D, E, F).....	95
Tabla 25. Ejemplo de órdenes de presentación para cada catador en cada una de las sesiones con n=6 muestras.....	95
Tabla 26. Diseño para n= 8 muestras (A, B, C, D, E, F, G, H).....	96
Tabla 27. Ejemplo de órdenes de presentación para cada catador en cada una de las sesiones con n=8 muestras.....	96
Tabla 28. Diseño para m= 5 muestras (A, B, C, D, E). Primer cuadro	96
Tabla 29. Diseño para m= 5 muestras (A, B, C, D, E). Segundo cuadro	97
Tabla 30. Ejemplo de órdenes de presentación para cada catador en cada una de las sesiones	97
Tabla 31. En este caso, por ejemplo, el catador 3 en la sesión 2 le corresponderá el orden de presentación de las muestras número 4, es decir D, C, E, B, A	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. Obtención de las muestras en el corte transversal.	35
Figura 3. Ilustración de las zonas craneal, caudal, distal, proximal, lateral y medial.	36
Figura 4. Sentido de corte (con la grasa hacia abajo).	37
Figura 5. Principales músculos del corte transversal del jamón.	37
Figura 6. Principales músculos del corte transversal de la paleta.	38
Figura 7. Zona anatómica en la que se realiza la evaluación sensorial simulando condiciones de consumo (sin separar músculos) en el jamón.	38
Figura 8. Zona anatómica en la que se realizará la evaluación sensorial simulando condiciones de consumo (sin separar músculos) en la paleta.	39
Figura 9. Obtención de las muestras en el corte longitudinal.	41
Figura 10. Color claro-oscuro del magro.	44
Figura 11. Color rojo del magro.	44
Figura 12. Veteado o grasa intramuscular.	45
Figura 13. Matices de color de la parte externa de la grasa subcutánea del jamón curado.	45
Figura 14. Color rosa de la grasa.	45
Figura 15. Velo blanco.	45
Figura 16. Imagen de un jamón con poco arropado de grasa de cobertura (puntuación 1) y de un jamón con un nivel alto de arropado de grasa de cobertura (puntuación 9).	46
Figura 17. Imagen de un jamón con poca intensidad del atributo coquera evaluado visualmente.	47
Figura 18. Imágenes de un jamón con intensidad media del atributo coquera evaluado visualmente. ...	47
Figura 19. Escala de puntuación de la coquera.	47
Figura 20. Imágenes de TC correspondientes a un jamón con un grado ligero de acortezado.	48
Figura 21. Imágenes de TC correspondientes a un jamón con un grado moderado de acortezado.	48
Figura 22. Imagen correspondiente a un jamón con un grado intenso de acortezado.	48
Figura 23. Escala de puntuación del acortezado.	49
Figura 24. Escala de puntuación de la vascularización.	49
Figura 25. Jamones con diferentes niveles de contenido de sangre.	50
Figura 26. Montaje de luces utilizado durante el proceso de enranciado del tocino.	51
Figura 27. Imagen de una pieza con presencia de pelos y restos de epidermis.	60
Figura 28. Imagen de un jamón con una calva.	60
Figura 29. Imagen de un jamón con un buen nivel de arropado de grasa de cobertura en la maza.	61
Figura 30. Imagen ilustrativa de la vascularización superficial.	61
Figura 31. Imagen ilustrativa de la presencia de manchas azules causadas por <i>Pseudomonas libanensis</i>	62
Figura 32. Jamón con manchas oscuras causadas por <i>Carnimonas nigrificans</i>	62
Figura 33. “Agarbanzado” de la grasa en jamón.	63
Figura 34. Aspecto brillante (izquierda), medio o mate de la grasa (derecha).	63
Figura 35. Color naranja/tostado de la grasa.	63
Figura 36. Imágenes de jamones con canaladuras.	64
Figura 37. Imagen de separación de músculos en la punta del jamón.	65
Figura 38. Imagen de coquera glútea o de la punta.	65
Figura 39. Presencia de mohos en la superficie del magro/grasa.	65
Figura 40. Presencia de cristales de fosfato en la piel.	66
Figura 41. Presencia de precipitados de NaCl.	66
Figura 42. Imagen ilustrativa del atributo delicuescencia.	67
Figura 43. Imagen ilustrativa de la presencia de ácaros.	67
Figura 44. Jamón con presencia de quemaduras por congelación.	68
Figura 45. Jamón con presencia de quemaduras por nitrito.	68
Figura 46. Jamón con presencia de quemaduras de sal.	68
Figura 47. Puntos de cala en el jamón.	70
Figura 48. Puntos de cala en la paleta.	70
Figura 49. Imagen de cala, con y sin empuñadura.	71
Figura 50. Imagen de halo de nitrificación débil (izquierda) e intenso (derecha).	73

Figura 51. Imagen del aspecto acortezado en la superficie de corte.	73
Figura 52. Imagen del aspecto brillante del magro en la superficie de corte (moderado a la izquierda; elevado a la derecha).	74
Figura 53. Presencia de irisaciones.	74
Figura 54. Imagen con la superficie de corte completamente cubierta por velo blanco.	75
Figura 55. Pintas blancas en la masa muscular del jamón (izquierda) y en el fémur (derecha).	75
Figura 56. Presencia de precipitados de fosfato en la superficie de corte.	75
Figura 57. Imagen de grietas en jamón.	76
Figura 58. Cortes en la masa muscular por cristales de hielo (a) y por cortes durante el deshuesado (b).	76
Figura 59. Presencia de manchas verdes-ocres-marrón en el magro.	77
Figura 60. Zona agrisada en el codillo.	77
Figura 61. Manchas verdes-ocres-marrón en la grasa.	78
Figura 62. Imagen ilustrativa del atributo esponjosidad. A la izquierda baja esponjosidad y a la derecha alta esponjosidad.	78
Figura 63. Cupping.	79
Figura 64. Sentido para estirar la loncha y evaluar su cohesión.	80
Figura 65. Imagen de dos lonchas de jamón con diferente grado de plegado.	81
Figura 66. Separación muscular previa a la evaluación sensorial de forma independiente para los músculos BF y SM.	83
Figura 67. Imagen gráfica del atributo complejidad/riqueza del flavor.	87
Figura 68. Preparación previa del músculo BF antes de la evaluación de los atributos de textura.	90
Figura 69. Preparación previa del músculo SM antes de la evaluación de los atributos de textura.	90
Figura 70. Preparación previa de la muestra tomada en la loncha entera antes de la evaluación de los atributos de textura.	91
Figura 71. Imagen de una sala de catas con una zona de preparación de muestras (izquierda) y una zona de cabinas (derecha).	98
Figura 72. Mapa de cata del jamón de cebo ibérico, 50% raza ibérica, de la marca “Legado ibérico” (www.legado iberico.com).	101

PRÓLOGO

El documento que tienes en tus manos, “**Guía metodológica para la evaluación sensorial de jamón y paleta curados**”, pretende destacar a unos productos cárnicos de tradición milenaria que fueron elementos clave en el aporte de proteínas de alto valor biológico, energía, vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales para nuestros antepasados, en unos momentos en que no se disponía de los sistemas de refrigeración actuales, y en que se aprovechaba el frío invernal y la capacidad conservadora de la sal para extender en el tiempo el consumo de carne. Además, durante su elaboración se desarrollaban notas de sabor/*flavor*¹ características, muy diferentes de las de la carne fresca, por lo que permitían diversificar la dieta de la población. Hoy en día, estos productos, si bien siguen siendo un aporte de nutrientes esenciales, se consumen para el disfrute de sus características sensoriales.

El jamón y la paleta curados españoles constituyen uno de los símbolos gastronómicos más reconocidos a nivel mundial. España es líder a nivel internacional en producción, consumo, investigación y difusión de la cultura del jamón.

Este manual recoge de forma resumida la experiencia de generaciones de profesionales del sector y de grupos técnicos y de investigación. Fruto de esta experiencia y contando con el apoyo del INIA, en 2011 se publicó una primera “Propuesta de guía metodológica para la evaluación sensorial del jamón curado de cerdo blanco”. En 2020 se ha realizado una revisión y ampliación de la misma.

Con esta obra se pretende reforzar la cultura de aprecio al jamón y paleta curados, y presentar una herramienta que sea de utilidad para técnicos, industriales, legisladores, científicos, gastrónomos, hosteleros, cortadores de jamón y, en general, a todos los amantes del jamón y la paleta curados, mediante una definición consensuada de sus propiedades sensoriales y de una metodología estandarizada para su evaluación, que proporcione unas directrices simples a la vez que eficientes para poder ser adoptadas por todos los que estén interesados en ella.

Este manual que conjuga el rigor científico con la claridad de exposición adapta las diferentes formas de realizar la evaluación sensorial a las distintas formas de corte, de presentación y de consumo. Además, constituye un avance en la normalización del análisis sensorial y esperamos que contribuya a la tipificación del jamón y la paleta curados.

El manual pretende armonizar criterios y permitir una evaluación objetiva de las características sensoriales del jamón y paleta curados. Puede tomarse como un

¹ **Flavor*: combinación compleja de sensaciones olfativas, gustativas y trigeminales percibidas durante la degustación. Puede estar influenciado por sensaciones táctiles, térmicas, dolorosas y/o efectos sinestésicos

documento de referencia para la implantación de los procedimientos necesarios para la caracterización sensorial de estos productos, aunque cada operador puede optar por aquel sistema que mejor se adapte a sus necesidades particulares.

Deseamos que su lectura sea útil, y constituya un punto de partida sobre el cual se pueda seguir construyendo una base de conocimientos y experiencia que contribuyan a mejorar el disfrute de su degustación e impulsen su dimensión cultural tanto a nivel nacional como internacional.

Esperamos que su publicación ayude al sector industrial a incorporar la evaluación sensorial en su control de calidad, y sea una herramienta que contribuya a la mejora de su competitividad en el mercado.

1. ANTECEDENTES

El jamón y la paleta curados son productos tradicionales del área mediterránea. Su producción es uno de los aspectos que más dinamizan la industria cárnica española, habiéndose convertido, el jamón, en el producto cárnico estrella de todos los que pueden obtenerse del cerdo (Cruz, 2004).

España es el primer productor y consumidor mundial de jamón y paleta curados. La producción española de jamón y paleta curados supuso en el año 2018 un total de 145.290 t (estimación INTERPORC). El consumo en España representó un total de 96,23 millones de kg, lo que representa un valor de 1.363,02 millones de euros según los datos facilitados por INTERPORC calculados a partir del Observatorio del Consumo del MAPA. El consumo total de jamón y paleta curados creció en 2018 en España, tanto en volumen (+3,35%) como en valor (+0,56%), con respecto a 2017. Dicho incremento se debió principalmente al fuerte crecimiento del consumo de jamones y paletas en lonchas y envasados (+4,26% en volumen y +4,31% en valor) y se centró básicamente en productos del cerdo de capa blanca, ya que en el caso de los jamones y paletas curados de cerdo ibérico se observó una disminución del consumo (-2,04% en volumen y -5,01% en valor) (Cruz, 2019).

La demanda de productos de calidad, en muchos casos garantizada mediante un sello o distinción de calidad, es cada vez más frecuente en la industria alimentaria². Actualmente en España existen cinco Denominaciones de Origen Protegidas para jamón y paleta curados: Cuatro de ellas para el sector del jamón y paletas ibéricos: DOP Guijuelo³; DOP Dehesa de Extremadura⁴; DOP Jabugo⁵ y DOP Los Pedroches⁶, y una de ellas para el sector del jamón y paleta procedentes de cerdo de capa blanca: DOP Jamón y Paleta de Teruel⁷. También hay dos Indicaciones Geográficas Protegidas para el sector del jamón procedente de cerdo de capa blanca: IGP Jamón de Trevélez⁸ e IGP Jamón de Serón⁹. Hay también una Especialidad Tradicional Garantizada, la ETG Jamón Serrano¹⁰.

²Reglamento (UE) N.º 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de noviembre de 2012 sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios.

³ (https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/calidad-diferenciada/dop-igp/jamon/DOP_JamonGuijuelo.aspx)

⁴ (https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/calidad-diferenciada/dop-igp/jamon/DOP_JamonExtremadura.aspx)

⁵ (https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/calidad-diferenciada/dop-igp/jamon/DOP_Jabugo.aspx)

⁶ (https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/calidad-diferenciada/dop-igp/jamon/DOP_JamonPedroches.aspx)

⁷ (<http://jamondeteruel.com/es/denominacion-de-origen/>)

⁸ (https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/calidad-diferenciada/dop-igp/jamon/IGP_JamonTrevezel.aspx)

⁹ (https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/calidad-diferenciada/dop-igp/jamon/Jamon_de_Seron.aspx)

¹⁰ (<https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/calidad-diferenciada/etg/JamonSerrano.aspx>)

El jamón y la paleta curados están regulados por el Real Decreto 474/2014 por el que se aprueba la norma de calidad de los derivados cárnicos y por el Real Decreto 4/2014 por el que se aprueba la norma de calidad para la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibérico. En ambas normas se establece, de forma general, que son productos elaborados con la extremidad posterior y anterior del cerdo, respectivamente, que se han sometido, con carácter general, a un proceso de salazón, acompañado eventualmente de la adición de especias, condimentos y aditivos, lavado, reposo o postsalado y secado-maduración durante el tiempo suficiente para conferirles las características sensoriales que les son propias.

Para el caso concreto de las figuras de calidad diferenciada con reconocimiento europeo, los productos amparados deben cumplir, además, su Pliego de Condiciones aprobado por la Unión Europea. Los sellos de calidad reconocidos por la UE (DOP, IGP y ETG) establecen en sus Pliegos de Condiciones las características que deben tener tanto las materias primas, como las condiciones específicas de cada etapa y los requisitos que se deben cumplir para la calificación de las piezas amparadas, siendo éstas más exhaustivas que las descritos en las Normas de Calidad. Además, los reconocidos con DOP e IGP son productos con unas características específicas debidas al medio geográfico en el que se producen, con el que están estrechamente vinculados.

Actualmente, en el jamón y la paleta curados de cerdo de capa blanca, se halla regulada una mención facultativa, que hace referencia al período mínimo de elaboración definido como el tiempo transcurrido entre la entrada del producto en salazón y su comercialización por la industria elaboradora, descontando aquellos periodos en los que el producto haya estado sometido a condiciones que interrumpen las reacciones bioquímicas que tienen lugar durante su elaboración. En el etiquetado de los jamones y paletas elaborados, independientemente de la forma de presentación del producto y una vez concluida la elaboración de éste, se podrán incluir las menciones de la Tabla 1, siempre que cumplan con el periodo mínimo de elaboración establecido para cada mención.

Tabla 1. Menciones facultativas en jamones y paletas curados de cerdo de capa blanca

Pieza	Mención facultativa	Período mínimo de elaboración (meses)
Jamones	Bodega o cava	9
	Reserva o añejo	12
	Gran reserva	15
Paletas	Bodega o cava	5
	Reserva o añeja	7
	Gran reserva	9

En el caso del jamón y paleta ibéricos (Real Decreto 4/2014), la denominación de estos productos se realiza mediante la combinación del porcentaje de raza ibérica de los progenitores (que deben estar inscritos en el correspondiente libro genealógico) y de su alimentación y manejo. Así, las menciones obligatorias según el porcentaje de raza ibérica de los progenitores son las que figuran en la Tabla 2.

Tabla 2. Menciones en jamones y paletas curados ibéricos según porcentaje de raza ibérica de los progenitores

Mención	Mención	Madre	Padre
Ibérico	50 % de raza ibérica	Ibérica 100%	Duroc 100 %
	75 % de raza ibérica	Ibérica 100%	Ibérico 50 %, Duroc 50 %
100 % Ibérico	100 % de raza ibérica	Ibérica 100 %	Ibérica 100 %

Respecto a la alimentación y manejo, la clasificación es la siguiente:

- **De bellota:** productos procedentes de animales sacrificados inmediatamente después del aprovechamiento exclusivo de bellota, hierba y otros recursos naturales de la dehesa, sin aporte de pienso suplementario. El peso medio del lote a la entrada en montanera estará situado entre 92 y 115 kg. La reposición mínima en montanera será de 46 kg, durante más de 60 días. La edad mínima al sacrificio será de 14 meses y el peso mínimo individual de la canal será de 115 kg, excepto para los animales 100% ibéricos que será de 108 kg.

- **De cebo de campo:** productos procedentes de animales que, aunque hayan podido aprovechar recursos de la dehesa o del campo, han sido alimentados con piensos, constituidos fundamentalmente por cereales y leguminosas, y cuyo manejo se realice en explotaciones extensivas o intensivas al aire libre pudiendo tener parte de la superficie cubierta. La estancia mínima en dichas explotaciones, previa a su sacrificio, será de 60 días. La edad mínima al sacrificio será de 12 meses. El peso mínimo individual de la canal será de 115 kg, excepto para los animales 100% ibéricos que será de 108 kg.

- **De cebo:** productos procedentes de animales alimentados con piensos, constituidos fundamentalmente por cereales y leguminosas, cuyo manejo se realice en sistemas de explotación intensiva. La edad mínima al sacrificio será de 10 meses. El peso mínimo individual de la canal será de 115 kg, excepto para los animales 100% ibéricos que será de 108 kg.

La combinación de la genética y de la alimentación/manejo que reciben los animales de raza ibérica ha dado lugar a unos precintos para la clasificación de estos con el objetivo de facilitar la información al consumidor.

En el matadero, los jamones y paletas de cada lote de productos obtenidos de animales sacrificados a partir de la entrada en vigor del Real Decreto 4/2014, se identifican, con un precinto inviolable que es de distinto color para cada denominación de venta:

- Negro: de bellota 100% ibérico
- Rojo: de bellota ibérico
- Verde. De cebo de campo ibérico
- Blanco: de cerdo ibérico

Dicho precinto incluye de forma indeleble y perfectamente legible una numeración individual y única de la pieza en un tamaño suficiente para ser legible, de tal forma que se correlacione, en los registros de trazabilidad, con la canal o media canal de la que proceda dentro del lote de sacrificio. Estos precintos serán asignados a las canales que cumplan los requisitos de cada designación por la Asociación Interprofesional del Cerdo Ibérico (ASICI) quien podrá examinar en el matadero su correcta colocación en las piezas y llevará la contabilidad de los colocados, entregados y utilizados.

Las Denominaciones de Origen Protegidas de ibérico utilizan sus propios precintos para identificar los productos amparados, empleando los mismos colores en función de su raza y su alimentación, estando además reconocida su validez y especificidad en el RD 4/2014 (en el art. 15 reconoce la validez de los controles realizados por las DOPs e IGP's en el marco de la Norma de Calidad, aunque actualmente sólo existen DOPs).

En el caso particular de los productos amparados por una Denominación de Origen o una Indicación Geográfica Protegida, la pieza deberá mantener en todo momento el precinto del Consejo con los colores y menciones indicados en la norma del ibérico y demás requisitos y condiciones previstos. Es decir, los precintos de la Norma de Calidad y los de las DOPs pueden convivir indistintamente, aunque cada DOP y su Consejo Regulador podrán decidir respecto la obligatoriedad o no de colocar, poder mantener o retirar el precinto de ASICI hasta el final de la comercialización.

Los operadores productores y elaboradores deben solicitar la decisión de certificar a través de la Denominación de Origen antes de iniciar los procesos de engorde de animales y elaboración de piezas, siendo el Consejo Regulador o la autoridad competente, el que audite todos los procesos de peso, control de alimentación y reposición de los cerdos ibéricos, así como la elaboración artesanal y etiquetado de los jamones y paletas ibéricos. La colocación de un precinto numerado expedido por el Consejo Regulador en el momento del sacrificio certifica la correcta reposición de los cerdos ibéricos y el cumplimiento de los condicionantes exigidos en cuanto a raza y alimentación.

Una vez auditados los procesos de elaboración en la industria, y pasados los tiempos de maduración de las piezas, el Consejo Regulador, entregará una vitola numerada para cada uno de los jamones y paletas ibéricos del mismo color del precinto figurando en la misma el tipo de pieza y su clase según establezca el pliego de condiciones que se

corresponderá con la categoría de raza y alimentación que marca el color. La colocación de dicha vitola se realizará en la propia bodega y siempre de forma que no permita una segunda utilización. Esta vitola deberá ir siempre colocada de manera visible y destacada. Las vitolas de jamones y paletas amparados serán expedidas por el Consejo Regulador e irán numeradas. En ellas figurará, de forma destacada, el nombre de la Denominación de Origen Protegida y la clase a la que pertenecen. Estas etiquetas irán numeradas individualmente y correlacionadas con la del precinto que se le colocó a cada pieza en el momento del sacrificio.

Las DOPs no tienen registrado en sus pliegos ni certificar productos de cebo, ni productos de un 50% de raza; por lo que solo se encuentran los siguientes precintos en jamón ibérico de DOP: Negro (Jamón de Bellota 100% Ibérico), Rojo (Jamón de Bellota Ibérico, 75% Raza Ibérica) y Verde (Jamón de Cebo de Campo Ibérico, 100% Raza Ibérica o 75% Raza Ibérica). Los precintos se mantendrán en las piezas en todo momento, incluidos puntos de venta y establecimientos de restauración y no podrá colocarse ningún otro precinto adicional, por parte de cualquier operador o un tercero, salvo que respete los colores y menciones en caso de que las incluya, previstos en la norma de calidad o en los pliegos de las denominaciones de origen protegidas.

A continuación, se muestran los precintos asignados por la Norma de Calidad para los jamones y paletas ibéricos.



Negro, para el **Jamón de Bellota 100% Ibérico** (jamones que proceden de cerdos 100% Ibéricos criados en régimen extensivo en las dehesas y alimentados durante su última fase de engorde de pastos naturales, hierbas aromáticas y bellotas). La reposición mínima debe ser de 46 kg durante más de 60 días durante la última fase de engorde.



Rojo, para el **Jamón de Bellota Ibérico** (jamones que proceden de cerdos cruzados, con un 50% o un 75% de raza ibérica, criados en régimen extensivo en las dehesas y alimentados durante su última fase de engorde de pastos naturales, hierbas aromáticas y bellotas). La reposición mínima debe ser de 46 kg durante más de 60 días durante la última fase de engorde.



Verde, para el **Jamón de Cebo de Campo Ibérico** (jamones que proceden de cerdos que, aunque hayan podido aprovechar recursos de la dehesa o del campo, han sido alimentados con piensos compuestos por cereales y legumbres. Su manejo puede realizarse en explotaciones extensivas o intensivas al aire libre pudiendo tener parte de la superficie cubierta). Pueden ser 100% ibéricos, ibéricos del 75% o ibéricos del 50%.



Blanco, para el **Jamón de Cebo Ibérico** (jamones que proceden de cerdos alimentados con piensos compuestos por cereales y legumbres y criados en establos o cebaderos, en régimen intensivo). Pueden ser 100% ibéricos, ibéricos del 75% e ibéricos del 50%.

A continuación, se muestran los precintos y vitolas asignados por las DOP's:

a) Dehesa de Extremadura¹¹



Negro, para el **Jamón de cerdo de bellota o terminado en montanera**. Es aquel cerdo **100% ibérico** que se destina al sacrificio inmediatamente después del aprovechamiento exclusivo de bellotas, hierba y demás recursos naturales de la dehesa, reponiendo en este régimen sin que se permita otro tipo de alimentación, como mínimo 52 kg de peso, durante una estancia mínima en la dehesa de más de 60 días, y con una edad mínima al sacrificio de 14 meses.

Rojo, para el **Jamón de Cerdo de bellota o terminado en montanera**. Es aquel cerdo **75 % de raza ibérica** que se destina al sacrificio inmediatamente después del aprovechamiento exclusivo de bellotas, hierba y demás recursos naturales de la dehesa, reponiendo en este régimen sin que se permita otro tipo de alimentación, como mínimo 52 kg de peso, durante una estancia mínima en la dehesa de más de 60 días, y con una edad mínima al sacrificio de 14 meses.

Verde, para el **Jamón de Cerdo de cebo de campo**. Es aquel cerdo 100 % ibérico o 75 % de raza ibérica cuya alimentación en su fase de engorde se lleva a cabo mediante el aporte de piensos, constituidos fundamentalmente de cereales y leguminosas, cuyo manejo se realice en explotaciones extensivas y que completan su alimentación mediante una estancia mínima en campo de 90 días hasta el momento del sacrificio. La edad mínima de sacrificio son 12 meses.

b) Los Pedroches



Negro, para el **Jamón de Bellota 100% Ibérico** (jamones que proceden de cerdos 100% Ibéricos criados en régimen extensivo en las dehesas y alimentados durante su última fase de engorde de pastos naturales, hierbas aromáticas y bellotas). La reposición mínima es de 51,75 kg en la última fase de engorde.

¹¹ El Consejo Regulador de la Denominación de origen Protegida “Dehesa de Extremadura” ha acordado modificar su Pliego de Condiciones para delimitar su ámbito en jamones y paletas amparados únicamente a las producciones 100% Ibérico eliminando las producciones cruzadas al 75% en su reglamentación. La aplicación de este cambio tendrá efecto en la Campaña de Montanera 2023-2024 y para todos los nacimientos a partir de septiembre de 2022 en la categoría de Cebo de Campo, momento en el que sólo se admitirán e identificarán los animales 100% ibérico



Verde, para el **Jamón de Cebo de Campo Ibérico** (jamones que proceden de cerdos que, aunque hayan podido aprovechar recursos de la dehesa o del campo, han sido alimentados con piensos. Su manejo puede realizarse en explotaciones extensivas o intensivas al aire libre pudiendo tener parte de la superficie cubierta). Son 100% ibéricos.

c) Jabugo



Negro, para el **Jamón de Bellota 100% Ibérico** (jamones que proceden de cerdos 100% Ibéricos criados en régimen extensivo en las dehesas de Extremadura y de Andalucía y alimentados durante su última fase de engorde con pastos naturales, hierbas aromáticas y bellotas; y que han sido elaborados bajo el microclima del Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche). La reposición mínima es de 46 kg en la última fase de engorde.

d) Guijuelo



Negro, para el **Jamón o Paleta de Bellota 100% Ibérico** (jamones o paletas que proceden de cerdos 100% Ibéricos criados en régimen extensivo en las dehesas y alimentados durante su última fase de engorde de pastos naturales, hierbas aromáticas y bellotas). La reposición mínima es de 46 kg en la última fase de engorde.

Rojo, para el **Jamón o Paleta de Bellota Ibérico** (jamones o paletas que proceden de cerdos cruzados con un 75% de raza ibérica, criados en régimen extensivo en las dehesas y alimentados durante su última fase de engorde de pastos naturales, hierbas aromáticas y bellotas). La reposición mínima es de 46 kg en la última fase de engorde.

Verde, para el **Jamón o Paleta de Cebo de Campo Ibérico** (proceden de cerdos que, aunque hayan podido aprovechar recursos de la dehesa o del campo, han sido alimentados con piensos. Su manejo puede realizarse en explotaciones extensivas o intensivas al aire libre pudiendo tener parte de la superficie cubierta). Pueden ser 100% ibéricos o ibéricos del 75%.

Además, para obtener productos según la norma de calidad, el jamón y la paleta deben ajustarse a unos pesos y tiempos mínimos de elaboración.

En el caso del jamón, los tiempos mínimos de elaboración en función del peso son:

- Peso de piezas elaboradas (kg) < 7 kg: 600 días
- Peso de piezas elaboradas (kg) ≥ 7 kg: 730 días

Los pesos mínimos del jamón elaborado una vez etiquetado, en el momento de la salida de la instalación de la industria final, deben ser:


- Jamón 100% ibérico ≥ 5,75 kg
- Jamón ibérico (kg) ≥ 7 kg

En el caso de la paleta, independientemente del peso, el tiempo mínimo de elaboración es de 365 días. Los pesos mínimos de la paleta elaborada una vez etiquetada, en el momento de la salida de la instalación de la industria final, será:

- Paleta 100% ibérica ≥ 3,7 kg
- Paleta ibérica ≥ 4 kg

Los jamones y paletas de cerdo ibérico amparados por las DOPs establecen en sus Pliegos de Condiciones, además de las características que deben tener las materias primas y las condiciones específicas de cada etapa, los procesos de elaboración que se deben cumplir para la calificación de las piezas amparadas, siendo éstas más exigentes que los descritos en la Norma de Calidad. Además, se indican los atributos sensoriales que deben ser evaluados por un panel de cata/de degustación.

El resto de las figuras de calidad reconocidas, la DOP “Jamón de Teruel/Paleta de Teruel”, la IGP “Jamón de Trevélez”, la IGP “Jamón de Serón” y la ETG “Jamón Serrano”, cuentan también con una caracterización sensorial en sus pliegos de condiciones y unos elementos de identificación específicos en el etiquetado, que son los siguientes:

 	<p>DOP “Jamón de Teruel/Paleta de Teruel”</p> <p>Materia prima (jamones): procedente de cerdos criados en la provincia de Teruel y de los cruces de las razas Large-White y Landrace por línea materna y Duroc por línea paterna.</p> <p>Proceso de elaboración: en la serranía de Teruel, seca y con vientos helados, presenta un clima ideal para el secado perfecto del jamón de la DOP. Jamón con poca sal, lleno de proteínas y vitaminas, y con bajo nivel de colesterol.</p> <p>Proceso de curación: en secaderos situados como mínimo en municipios con una altitud media que no sea inferior a 800 metros. La fase de curación tiene una duración mínima de nueve meses y una fase de maduración, durante la cual</p>
---	---

	<p>el jamón alcanza sus características de sabor y aroma.</p>
	<p>IGP Jamón de Trevélez</p> <p>Materia prima (jamones): no vinculada al origen, los cerdos, procedentes de los cruces de las razas Large-White, Landrace y Duroc-Jersey, no están en el ámbito geográfico.</p> <p>Proceso de elaboración: se realiza en zona protegida (cara sur de Sierra Nevada, municipios con altitud superior a 1.200 m), ingredientes carne de cerdo y sal marina, sin conservantes nítricos ni aditivos.</p> <p>Proceso de curación: natural, vinculado a las condiciones ambientales de la zona protegida, sabor dulce y suave.</p> <p>Tiempo mínimo de curación: 17 meses</p>
	<p>IGP Jamón de Serón</p> <p>Materia prima: jamón curado obtenido a partir de los perniles del cerdo (machos castrados y hembras) procedente de alguna de las siguientes razas o cruces entre ellas: Duroc, Large White, Landrace, Blanco Belga, Pietrain y Chato Murciano.</p> <p>Proceso de elaboración: elaborado a través de un proceso de secado-maduración natural, de forma redondeada, conservando la pata, con o sin corteza, siendo en este último caso eliminada mediante un corte con forma de «V». Color rojo y aspecto brillante al corte, con grasa parcialmente infiltrada en la masa muscular, carne de sabor ligeramente dulce, poco salada y de aroma de medio a intenso. Grasa de consistencia untuosa, brillante, coloración blanca amarillenta, de sabor dulce y aroma intenso. La elaboración del «Jamón de Serón» se realizará exclusivamente dentro del término municipal de Serón, provincia de Almería.</p> <p>Secado-maduración: el proceso de secado-maduración natural, bajo las condiciones medioambientales de Serón, debe abarcar al menos 12 meses.</p>

	<p>ETG Jamón Serrano</p> <p>Para poder comercializar un jamón curado bajo la denominación "Jamón Serrano", este deberá de haber sido elaborado y controlado de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones de la ETG del Jamón Serrano. El régimen de ETG se establece para proteger los métodos de producción y las recetas tradicionales. En el caso de jamón serrano, hay que cumplir una serie de condiciones, recogidas en su correspondiente pliego de condiciones, respecto a las características de la materia prima y al método de elaboración (fase de salazón, lavado – cepillado, reposo o postsalado, secado – maduración y envejecimiento o afinamiento).</p> <p>Tiempo mínimo de curación: no será en ningún caso inferior a 7 meses, contados desde la fecha de introducción de la pieza en sal.</p>
---	--

El jamón y la paleta curados son piezas complejas formadas por diversos músculos, piel, grasa y huesos. Resulta fundamental, por tanto, definir de forma precisa la zona de muestreo para cualquier tipo de análisis si se pretende obtener resultados reproducibles, comparables y que puedan utilizarse como indicadores de su calidad (Guerrero, Guàrdia y Arnau, 2005).

El jamón y la paleta curados son muy apreciados por sus características sensoriales, aunque en general existen grandes variaciones en éstas, incluso dentro de una misma categoría de producto. La calidad de los jamones y paletas curados depende de múltiples factores que inciden directa o indirectamente sobre las propiedades sensoriales del producto final.

Si se examinan las normas de calidad para estos productos se puede observar que a pesar de su importancia económica y de su elevado consumo, no existe una definición clara y armonizada de las propiedades sensoriales que deberían caracterizarlos ni de las técnicas de preparación y de evaluación sensorial más adecuadas para su análisis.

Sin embargo, en los pliegos de condiciones de las 5 DOPs, las 2 IGP y la ETG Jamón Serrano sí se indican los atributos sensoriales que deben ser evaluados por un panel de cata/de degustación.

Los grupos de investigación que realizan estudios sensoriales sobre jamón y paleta curados utilizan descriptores que con frecuencia no coinciden en la definición y no se poseen referencias para algunos de ellos, lo cual dificulta la evaluación y comparación de dichos estudios. Un paso adicional importante en la armonización de criterios sería disponer de una metodología estándar para la evaluación de las características

sensoriales de estos productos, lo cual a su vez posibilitaría una caracterización más objetiva de los jamones y paletas curados españoles.

Las ventajas que un método común estandarizado de evaluación sensorial puede aportar al sector son numerosas. Como ejemplo basta fijarse en otro producto, también de notable importancia en nuestro país, como es el aceite de oliva, cuya calidad y comercio exterior se han visto incrementados de forma espectacular desde la implantación de la normativa del Consejo Oleícola Internacional (COI, 1986) para el comercio internacional y la adaptación de ésta por la Unión Europea (CEE, 1991) para el comercio intracomunitario. Esta normativa ha facilitado la producción de aceite de calidad y ha repercutido de forma apreciable en las exportaciones españolas de este producto, las cuales se incrementaron un 9% en 2019 con relación a la media de las cuatro últimas campañas (MAPA, 2020; boletín de mercado). Si bien son muchos los factores que pueden explicar este comportamiento tan positivo cualitativamente para el sector oleícola, es evidente que la existencia de una norma de calidad, en la que las propiedades sensoriales juegan un papel importante en la clasificación comercial final del producto, ha contribuido a ello de forma notable. No se puede olvidar que quien decide si consume o no un producto es el consumidor y que su principal herramienta de valoración de la calidad del producto que adquiere son sus sentidos (Amerine et al., 1965). Análogamente, en el caso del jamón y paleta curados, sería deseable una situación similar.

Otro aspecto a favor de utilizar criterios comunes para definir la calidad sensorial del jamón y paleta curados es que permitiría proteger además los intereses de los consumidores, ya que éstos podrían escoger el tipo de producto más adecuado según sus preferencias, y evitar de este modo decepciones y la desconfirmación negativa de sus expectativas (Deliza y MacFie, 1996). Al mismo tiempo, si tenemos en cuenta que según los resultados de Kantar World Panel (2018) sobre la evolución del consumo en España, se observa que los consumidores españoles no atienden de manera exclusiva al precio, sino a otras variables. Este resultado fue observado en el caso del jamón curado en los estudios realizados por Cilla et al. (2006), Resano et al. (2010) y Morales et al. (2013) en los cuales se destaca la importancia de las características sensoriales para definir la calidad y la selección del producto y, por tanto, evidencian que estas propiedades deberían estar mejor definidas. En este mismo sentido existe también un gran desconocimiento sobre los parámetros de calidad que más valoran los consumidores en el jamón y paleta curados, así como sobre sus creencias, actitudes y expectativas frente al producto. Así no es de extrañar, entre consumidores, la utilización de denominaciones como jamón de “pata negra” para definir los productos de más alta gama mientras que se desconocen, por ejemplo, las diferencias entre un jamón ibérico de cebo, cebo de campo, uno de bellota y uno de bellota 100 % ibérico. Existen pocos trabajos publicados sobre estos aspectos (Cilla et al., 2006, Morales et al., 2013), por lo que se desconoce en gran medida lo que es realmente importante para el comprador

y/o consumidor de jamón y paleta curados y lo que espera encontrar en el producto que adquiere.

En general, es importante ofrecer al mercado un producto de calidad contrastada, claramente definida, en términos comprensibles para el consumidor y fácilmente valorables por ellos, como pueden ser una buena parte de los parámetros sensoriales. De forma análoga a como se realiza con otros alimentos (e. g. vino, aceite...), es interesante valorar el uso de los descriptores sensoriales para comunicar a los clientes y consumidores que el jamón elaborado por una empresa con una marca determinada se caracteriza por un perfil sensorial o unas notas de cata en las que se resaltan unos determinados descriptores. Todo esto precisa de la existencia de una metodología estandarizada de evaluación, que permita definir las propiedades sensoriales de una forma clara y homogénea para toda la gama de productos. Es necesario conocer también la percepción que el consumidor tiene de los distintos jamones y paletas y sus expectativas; sólo así podrá proporcionarse al consumidor el producto que realmente demanda.

El perfil sensorial descriptivo convencional es el método de elaboración de perfiles sensoriales más ampliamente aplicado. Proporciona información detallada de los productos con resultados fiables y coherentes. Sin embargo, el uso de esta metodología implica (i) dedicar mucho tiempo a la formación de los panelistas, y (ii) obtener un consenso sobre la definición de los atributos. Como alternativa, se han desarrollado métodos más rápidos tanto en la investigación científica como en la industria como es el Free-Choice Profiling (Williams y Langron, 1984), el Flash Profile (Dairou y Sieffermann, 2002), el Check-all-that-apply, el Flash Profiling, el Temporal Dominance Sensation (Lorido et al., 2016, 2018), etc. Si bien éstos últimos métodos no son tan precisos como el perfil cuantitativo descriptivo, aportan información válida de manera rápida, por lo que pueden tenerse en consideración para la descripción de alimentos con jueces con poco entrenamiento. No obstante, en esta guía se propone una metodología para la estandarización del análisis sensorial del jamón curado basada en el perfil cuantitativo descriptivo.

En definitiva, la normalización en el análisis sensorial del jamón y paleta curados puede ayudar de forma importante a aumentar la confianza, la satisfacción y por tanto la aceptación del producto por parte de los clientes-consumidores, permitiéndoles disponer de un producto claramente tipificado y de propiedades sensoriales definidas de acuerdo con sus preferencias personales.

Los estudios científicos publicados específicos de propuestas metodológicas para la evaluación sensorial del jamón curado son muy limitados (Arnau et al. 2011, González-Casado et al. 2019 y González-Casado et al. 2020) y de ahí la motivación de este Manual de Evaluación sensorial del jamón y paleta curados.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETIVO DEL DOCUMENTO

Esta guía pretende facilitar la estandarización del análisis sensorial de jamón y paletas curados en España. Las directrices proporcionadas procuran ser simples a la vez que eficientes para poder ser adoptadas por todos los operadores del sector y organismos de certificación que estén interesados en ella.

Siguiendo la metodología propuesta, se puede definir el producto y sus diferentes calidades de forma precisa, y mejorar al mismo tiempo su imagen tanto a nivel nacional como internacional. La guía puede tomarse como referencia para la implantación de los procedimientos necesarios para la caracterización sensorial del jamón y paleta curados, aunque cada operador puede optar por aquel sistema que mejor se adapte a sus características particulares.

El principal objetivo de este documento es desarrollar un método estándar consensuado para la evaluación sensorial de jamón y paleta curados. Para ello se han recogido criterios y puntos de vista de actores implicados en su elaboración, análisis, investigación, comercialización y consumo.

3. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE JAMÓN Y PALETA CURADOS

3.1 METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN, ENTRENAMIENTO Y CONTROL DE CATADORES

Esta metodología tiene por objetivo proporcionar al responsable del panel las pautas necesarias para disponer de un panel de catadores entrenados en la evaluación sensorial de jamón y paleta curados.

El proceso de formación del panel de catadores se realiza en cuatro etapas claramente diferenciadas por su finalidad y por la metodología que se emplea en cada una de ellas: reclutamiento de los candidatos, selección (preliminar y específica), entrenamiento (genérico y específico) y medida de la fiabilidad del grupo. A continuación, se describe con detalle cada etapa y los principales aspectos a considerar en cada una de ellas.

3.1.1 Reclutamiento de catadores

Como norma general se recomienda reclutar, como mínimo, el doble de catadores de los que se desea que contenga el panel entrenado, para así poder tener margen de selección de estos y cubrir las posibles bajas que puedan producirse durante todo el proceso. Lo primero que debe decidirse es si se recluta personal interno de la propia empresa/institución, personal externo o una combinación de ambos. Todas las opciones

presentan ventajas e inconvenientes por lo que deberá valorarse en cada caso que opción es la más conveniente considerando los aspectos siguientes:

- Disponibilidad de las personas en el momento que sea necesario realizar las sesiones de degustación
- Coste (pago a los degustadores, desplazamientos...)
- Sistemas para mantener la motivación del grupo
- Carácter voluntario de la participación
- Posibles implicaciones/conflictos con otros departamentos/secciones de la empresa
- Intereses personales de los candidatos
- Accesibilidad/flexibilidad/disponibilidad de trabajo del grupo una vez formado
- Volumen de trabajo previsible

Inicialmente y, una vez reclutado el número necesario de candidatos, deberá realizarse una sesión informativa con todos ellos en la que se explicarán los objetivos que se pretenden conseguir, las implicaciones en tiempo y esfuerzo que la formación del panel representará para los candidatos seleccionados, qué es el análisis sensorial, su importancia y la necesidad de la implicación de los panelistas en esta herramienta de evaluación. Esta primera sesión permitirá que algunos de los candidatos renuncien por sí mismos por falta ya sea de disponibilidad, de interés o por otros motivos, de manera que se pueden evitar bajas de panelistas en etapas más avanzadas del proceso de formación del panel, que supondrían una importante pérdida de tiempo y de esfuerzo invertido.

3.1.2 Selección

La selección de los miembros que formarán el panel de análisis sensorial es, probablemente, la parte más importante y también una de las más descuidadas del proceso de formación de éste. Sin embargo, de poco sirve un complejo y extenso programa de entrenamiento si las características de las personas seleccionadas no superan unos mínimos necesarios. La selección de los individuos, análogamente a lo que ocurre en la selección de cualquier instrumento de análisis de laboratorio, es decisiva y debe de plantearse muy cuidadosamente. Generalmente, se efectúa en dos etapas consecutivas: una selección preliminar y otra de específica. A continuación, se comentan detalladamente las principales características y recomendaciones para cada una de ellas.

3.1.2.1 Selección preliminar

Los criterios de selección pueden clasificarse en dos grupos, según valoren las aptitudes psicológicas o fisiológicas de los candidatos. Normalmente las primeras, de más difícil cuantificación, suelen evaluarse de forma poco profunda. Sin embargo, en el proceso de selección es importante estar seguro de que los individuos poseen una buena aptitud psicológica más que una buena capacidad fisiológica (Civille et al., 1973). Así, mientras que las capacidades fisiológicas pueden mejorarse de forma notable con el entrenamiento, las psicológicas difícilmente se modifican. El conocimiento en profundidad de las características de personalidad de los individuos permite detectar, por ejemplo, aquellas personas con rasgos dominantes o, contrariamente, demasiado tímidas o incluso hostiles, en cuyo caso no deberían seleccionarse en aras al buen funcionamiento del grupo. En nuestro país existen empresas especializadas que elaboran cuestionarios para este fin, debidamente validados y de fiabilidad comprobada, como por ejemplo el cuestionario de personalidad 16PF (TEA Ediciones, S.A. – Madrid). Actualmente pueden realizarse sencillas pruebas de personalidad a través de Internet y de forma gratuita¹².

En muchos manuales de análisis sensorial e incluso en la norma ISO para la selección, entrenamiento y control de los catadores (ISO, 2012), se aconseja la realización de una entrevista personal con los candidatos con el fin de obtener este tipo de información. Sin embargo, para poder determinar los rasgos principales de la personalidad del entrevistado por este procedimiento, se requiere un entrevistador hábil y cualificado que sea capaz de extraer todos los datos relevantes de forma sutil y eficaz.

Habitualmente los criterios que suelen utilizarse para la selección preliminar no incluyen las aptitudes sensoriales. Los aspectos más importantes que deberían conocerse en esta primera selección son:

- a) Motivación e interés
- b) Repulsión hacia determinados alimentos
- c) Salud del individuo
- d) Disponibilidad
- e) Rasgos de personalidad (capacidad intelectual, poder de concentración y de aislamiento, facilidad de comunicación, fluidez verbal, paciencia, creatividad, etc.).

También se aprovecha esta etapa para obtener información adicional, como es la edad, el género, el nombre, la nacionalidad, la profesión, la experiencia en análisis sensorial, el consumo de tabaco, la ingesta de medicamentos, etc. Generalmente, esta

¹² (por ejemplo, en <https://www.psycoactiva.com/tests/personalidad/test-personalidad-5factores.htm>).

información se consigue mediante un sencillo cuestionario y/o entrevista personal. En el Anexo 1 se propone la encuesta del COI (1996) como referencia.

3.1.2.2 Selección específica

Es importante remarcar que la selección de los individuos en función de sus aptitudes sensoriales no es aconsejable hasta que todos ellos hayan recibido cierto entrenamiento (Nicod, 1993). Toda selección debería estar precedida de una etapa teórico-práctica que facilite a los candidatos su familiarización con la evaluación sensorial, que les permita conocer sus sentidos y aprender a utilizarlos y, sobre todo, que se establezcan los primeros contactos con los alimentos que después se utilizarán en el proceso de selección, en este caso, jamón curado bien sea de cerdo de capa blanca o bien las diferentes designaciones de jamón de cerdo ibérico. Este entrenamiento previo, además, permitirá que las personas carentes de experiencia en este tipo de pruebas se encuentren en las mismas condiciones que aquellas que previamente ya habían participado en alguna prueba sensorial. También, se incrementará la confianza de los candidatos más inseguros, obteniéndose un ambiente de trabajo más relajado y cómodo durante las pruebas de selección que se realicen con posterioridad.

La selección debería dirigirse en dos sentidos:

1. Ensayos destinados a determinar incapacidades, a través por ejemplo de la prueba de ISHIHARA (Ishihara, S., 1971), detección de insensibilidades gustativas (Feniltiocarbamida o PTB y/o 6-n-propil-2-tiouracilo o PROP) y olfativas (anosmias más comunes como a la androstenona).

2. Ensayos de aptitudes sensoriales, que a su vez pueden dividirse en dos grupos:

a) ensayos generales, como la capacidad para comprender y responder a un cuestionario, la capacidad de expresión o la capacidad descriptiva del individuo.

b) ensayos específicos, como la medida de la aptitud para discriminar entre estímulos, la capacidad para aprender y memorizar estos estímulos o la habilidad para diferenciar sus intensidades.

Si el panel que se pretende formar únicamente realizará un tipo determinado de pruebas (por ejemplo, descriptivas o de ordenación), sería conveniente antes de efectuar la selección considerar que podemos disponer de individuos muy capacitados para un tipo de ensayos y muy poco para otros, por lo que esta información, en este caso, también debería utilizarse como criterio de selección final. Así, por ejemplo, una elevada sensibilidad a un estímulo no está relacionada con la capacidad de ordenar diferentes concentraciones de éste (Amerine et al., 1965).

Aunque pueda parecer excesiva una selección tan extensa, debe tenerse en cuenta que el trabajo realizado forma parte del entrenamiento del grupo. También, y según Amerine et al. (1965), los métodos rápidos de selección basados en un número reducido

de pruebas no suelen proporcionar resultados satisfactorios, por lo que no deberían escatimarse esfuerzos en diseñar y ejecutar un buen programa de selección.

A continuación, se describe un ejemplo de un programa de selección específica para catadores de jamón y paleta curados teniendo en cuenta los aspectos comentados anteriormente.

- Sesiones 1 y 2

Teoría: Introducción al análisis sensorial: conceptos básicos. Breve descripción sobre nuestros sentidos, y qué es y para qué sirve el análisis sensorial. Umbrales: tipos y definición. Diferenciación entre catadores y consumidores. Relación entre el estímulo y la respuesta.

Práctica: Identificación de sabores básicos y determinación de la sensibilidad gustativa de los candidatos (UNE 3972: 2013).

- Sesiones 3 y 4

Teoría: Las pruebas sensoriales discriminantes: tipos y características.

Práctica: Realización de pruebas de identificación y de ordenación de intensidad de los sabores elementales, así como de determinación de los diferentes umbrales.

- Sesión 5

Teoría: Las pruebas sensoriales descriptivas: tipos y características.

Práctica: Identificación de olores (UNE 5496:2007) y perfil descriptivo de distintos tipos de jamón y paleta curados.

- Sesión 6

Teoría: La textura de los alimentos.

Práctica: Discutir y describir la textura de diversos alimentos (UNE EN ISO 8586-2014)

- Sesión 7

Práctica: ensayar con el/los método/s de selección escogido/s (a definir en función de los atributos del producto que se consideren claves).

- Sesiones 8, 9 y 10

Selección específica sobre los atributos sensoriales elegidos. En función de los atributos clave seleccionados y los productos sobre los que se valoren podrán realizarse pruebas pareadas (UNE EN ISO 5495:2009), triangulares (UNE EN ISO 4120:2008) o de ordenación (UNE ISO 8587:2010).

La selección específica se dividirá en dos partes diferenciadas: aquella que hace referencia a los atributos de sabor/*flavor* y aquella que hace referencia a atributos de textura. La propuesta referida a los atributos de sabor/*flavor* está basada en la norma COI/T.20/Doc. No 14/Rev. 6 2020.

Por lo que respecta a los atributos de textura, se propone elegir la dureza y la pastosidad como atributos a ser incluidos en la selección específica de catadores por su importancia en la caracterización sensorial de jamón y paleta curados, si bien cada jefe de panel puede incluir otros atributos de textura (como por ej. fibrosidad, reblandecimiento; atributos incluidos en el Pliego de condiciones de la ETG Jamón Serrano). El jefe del panel preparará una serie de muestras de cada uno de los atributos propuestos de manera que sea posible realizar una prueba de ordenación.

La prueba de ordenación (UNE-ISO 8587:2010/Amd 1:2017) se realizará con muestras comerciales de jamón y/o paleta curados, similares a las habituales que se van a evaluar, preparadas por el responsable del panel siguiendo la metodología que se especifica en el apartado 3.3 de esta guía. Las ordenaciones se evaluarán aplicando el coeficiente de Spearman (que va desde -1 a 1) y se transformará esta puntuación a un valor de porcentaje.

Finalizada esta etapa deben seleccionarse aquellos individuos que hayan obtenido los mejores resultados en las pruebas realizadas. Opcionalmente, y en casos excepcionales, se puede tomar la decisión final de aceptación o rechazo en base a los resultados obtenidos en las pruebas anteriores (sesiones 1 a 7).

Según la bibliografía disponible y de los métodos de evaluación sensorial para alimentos, no queda muy claro el número óptimo de jueces que deben formar parte de un panel de evaluación sensorial. Así, por ejemplo, se ha encontrado la recomendación de 5 jueces para el Perfil de *Flavor* (Cairncross & Sjostrom, 1950), 10 jueces para el Perfil de Textura (Brandt, Skinner, & Coleman, 1963) y 10-12 jueces en el Perfil Cuantitativo Descriptivo (Stone & Sidel, 1985). Una publicación de Dos Santos et al., (2014) sobre el Perfil Descriptivo Optimizado permite reducir el tiempo de ejecución del perfil y ajustar el número óptimo de jueces.

3.1.3 Entrenamiento

El entrenamiento puede ser genérico o específico. Inicialmente es recomendable realizar un entrenamiento genérico, ya que supone un buen ejercicio para el desarrollo de la memoria sensorial, y su carácter multiproducto asegura la correcta comprensión de los distintos atributos sensoriales. A continuación, se aporta información adicional para cada tipo de entrenamiento.

3.1.3.1 Entrenamiento genérico

El objetivo de esta etapa es familiarizar a los catadores con los distintos atributos sensoriales de los alimentos desarrollando su memoria sensorial y sentando las bases que les permitirán evaluar correctamente las muestras. Así, deberán realizarse sesiones dedicadas a atributos de aspecto, de olor, de sabor, de *flavor* y de textura de forma

global y sobre diversos alimentos sin centrarse en el jamón curado. Las distintas sesiones deberán tener un contenido teórico (fundamentos científicos, aspectos tecnológicos del producto a evaluar, método más adecuado de evaluación...) y un contenido práctico. En esta etapa deberán utilizarse escalas de referencia multiproducto en todos aquellos descriptores sensoriales en los que esto sea posible (UNE EN ISO 8586:2014). Esta etapa se dará por concluida cuando los catadores conozcan de forma clara y precisa los atributos sensoriales más habituales en alimentos.

3.1.3.2 Entrenamiento específico

El objetivo principal de esta etapa es aplicar la experiencia adquirida en las etapas anteriores y centrarse en el producto sobre el cual se realizarán las valoraciones, en este caso, sobre el jamón y paleta curados.

El entrenamiento específico debe realizarse en tres etapas: identificación y descripción de los atributos clave, establecimiento de la metodología de evaluación de cada uno de ellos y cuantificación de éstos. Esta labor se realizará utilizando los materiales de referencia propuestos en el apartado 3.3. El entrenamiento se dará por finalizado cuando los catadores conozcan perfectamente los atributos a valorar, sepan cómo valorarlos y tengan memorizada la escala de puntuación en cada caso.

3.1.4 Fiabilidad del panel

Cualquier evaluación debe estar asociada a una medida de incertidumbre o error. El análisis sensorial no es una excepción, por lo que resulta fundamental conocer el error de nuestra herramienta de medida, es decir, su fiabilidad. Existen numerosos sistemas para verificar el funcionamiento de un panel de catadores, aunque uno de los más utilizados y que proporciona más información es el Análisis de la Varianza (ANOVA) (Guerrero y Guàrdia, 1998; Næs, Brockhoff, Tomic, 2010).

Para verificar la fiabilidad del panel deberían seguirse 4 pasos:

1. Selección de las muestras más adecuadas

La prueba se efectuará con 4 jamones/paletas (muestras) diferentes, de los cuales dos serán muy similares entre ellos (permitirá ver la capacidad discriminante de los catadores en casos extremos), una ligeramente diferente a las dos anteriores y una última claramente diferenciada. Debe intentarse que tanto las similitudes como las diferencias entre muestras se den en el mayor número posible de atributos sensoriales incluidos en el perfil descriptivo.

2. Evaluar las muestras sensorialmente siguiendo la metodología habitual de trabajo

Se seguirá la metodología descrita en el apartado 3.2 teniendo en cuenta que los catadores deberán evaluar lonchas consecutivas del mismo jamón/paleta. Se aconseja realizar 4 réplicas sobre los mismos jamones/paletas en cuatro sesiones diferentes. Por las características del producto se producirá una confusión entre el efecto de la sesión y el efecto de la zona del jamón/paleta degustada. Así, puesto que la zona degustada de una sesión a otra no podrá ser exactamente la misma, si hubiera diferencias estadísticas entre las sesiones, no se podría saber si estas se deben a diferencias reales en la forma de puntuar del panel de un día (sesión) a otro o simplemente a la presencia de características sensoriales diferentes como consecuencia de haber probado distintas zonas del producto.

3. Realizar un análisis de la varianza catador a catador

Este análisis incluirá el producto y la sesión como efectos fijos del modelo y permitirá valorar atributo a atributo y catador a catador la repetibilidad y la reproducibilidad individual y el poder discriminante de cada uno de ellos (Guerrero y Guàrdia, 1997, 1998). La información obtenida de este análisis permitirá detectar las posibles desviaciones y, por tanto, tomar las medidas correctivas necesarias para cada combinación catador-atributo.

4. Realizar un análisis de la varianza global

En el modelo se incluirán el producto, el catador, la sesión anidada dentro del catador y la interacción “catador x producto” como efectos fijos. El análisis de esta interacción constituye un excelente indicador del grado de acuerdo/desacuerdo entre catadores. Así pues, se considera que el panel está bien entrenado cuando la interacción “catador x producto” no es significativa para ningún atributo. También se obtendrá información sobre la repetibilidad, la reproducibilidad y el poder discriminante global del panel.

La fiabilidad (ISO 11132) del panel se define como la capacidad de un panel o de un juez-catador para realizar una evaluación fiable y válida de los atributos sensoriales del producto objeto de evaluación. Puede evaluarse a un tiempo determinado, habitualmente después de un tiempo de entrenamiento (validación) o seguirse a lo largo del tiempo (monitoreo-seguimiento). Esta capacidad comprende la habilidad de un panel para detectar, identificar y medir un atributo, utilizar los atributos de forma similar a otros paneles o entre los jueces de un mismo panel, discriminar entre estímulos, utilizar una escala de forma correcta, repetir sus propios resultados y reproducir los resultados en comparación con otros paneles o jueces.

La repetibilidad es la concordancia en las evaluaciones de los mismos productos en las mismas condiciones de ensayo realizadas por el mismo evaluador o panel.

La reproducibilidad es la concordancia en las evaluaciones de los mismos productos en diferentes condiciones de prueba o por diferentes evaluadores o paneles.

La información obtenida ha de permitir diseñar un plan de entrenamiento personalizado para cada catador y atributo con el objetivo de aumentar el grado de acuerdo entre catadores y reducir el error total de la medida. La norma ISO 11132:2012 define de forma detallada como realizar el análisis estadístico y como determinar los parámetros mencionados (repetibilidad, reproducibilidad, capacidad discriminante, sesgo, consenso, etc.).

Alternativamente, González-Casado et al. (2019) han propuesto una metodología para validar un panel de análisis sensorial en jamón curado cuando cada atributo se evalúa con una escala categórica no continua.

3.2 METODOLOGÍA DE PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS DE JAMÓN Y PALETA CURADOS PARA SU EVALUACIÓN SENSORIAL

3.2.1 En jamón y paleta de pieza entera

En primer lugar, debe procederse a la evaluación sensorial del aspecto externo de la pieza entera en una sala a una temperatura comprendida entre 15-25 °C con luz uniforme, a poder ser tipo “luz de día”. El color de la luz blanca (luz de día) se describe por la temperatura de color correlacionada, que es de 5.500-6.000 °K (luz fría).

Posteriormente a la evaluación del aspecto externo de la pieza entera debe procederse a la evaluación del aspecto del magro y de la grasa al corte, y a la obtención de las muestras.

Se proponen dos metodologías:

1. Corte transversal, sobre todo en producto deshuesado.

En el caso de jamón, se propone seguir la metodología propuesta en la actualización del Pliego de condiciones de la E.T.G. Jamón Serrano con algunas modificaciones para la preparación de las muestras.

Así, después de la evaluación del aspecto externo en la pieza entera, se procederá a tomar la muestra para su evaluación sensorial. Ésta deberá proceder del corte de una sección transversal perpendicular al eje longitudinal del jamón, de un espesor mínimo de 70 mm, empezando a contar a 4 cm de la articulación coxofemoral (Figura 2). En el caso de la paleta se procede de forma similar, es decir, se procede a tomar la muestra (Figura 1) cortando en la zona de la escápula a partir de la articulación escapulohumeral en sentido proximal.



Figura 1. Obtención de las muestras en el corte transversal.

En el caso de piezas (jamón o paleta) deshuesadas, tanto en aquellas que se han procesado a partir de piezas originales sin hueso como en aquellas que se han obtenido mediante el deshuesado y formateado al final del proceso, se procede de forma análoga, es decir, tomando como referencia la zona media de la pieza, se cortará una sección de como mínimo 7 cm que será utilizada para la evaluación sensorial (Figura 2). Alternativamente se podrá muestrear longitudinalmente si el producto lo requiere.

La muestra, una vez extraída, deberá mantenerse envasada al vacío sin hueso y en refrigeración por debajo de 7°C (entre 0 y 7°C) hasta el momento de su caracterización sensorial ya sea en la empresa o en un laboratorio especializado. Se recomienda que el plazo de entrega de la pieza, desde su obtención, no supere los siete días.

Durante su permanencia en el laboratorio, y antes de proceder a la evaluación sensorial (tiempo inferior a 4 semanas desde el momento de la recepción), la muestra deberá permanecer en condiciones de refrigeración (entre 0 y 7°C), y se mantendrá envasada al vacío.

Inmediatamente antes de proceder a la evaluación sensorial, la muestra se retirará de refrigeración. Se valorará su aspecto general, verificando en primer lugar que preserva el vacío, que sus características generales no están alteradas y que no hay roturas ni deformaciones de la pieza. Se eliminarán la piel, las partes externas enranciadas y tantas lonchas como sea necesario (sin velo blanco ni partes decoloradas). Seguidamente se procederá al loncheado mecánico en sentido distal (Figura 2) colocando la grasa hacia abajo tal como se muestra en la Figura 3.

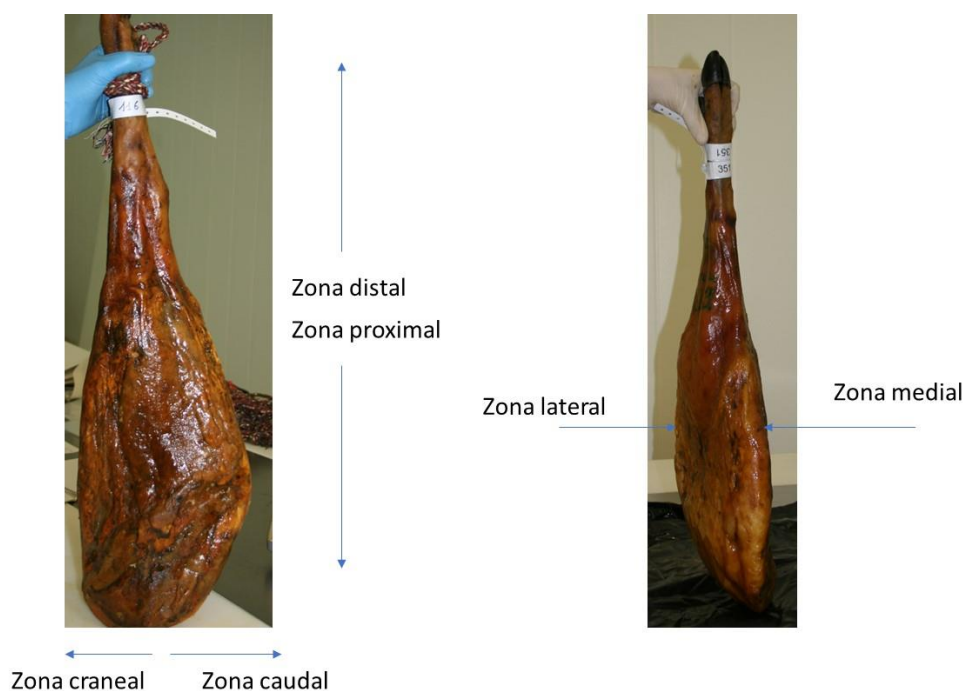


Figura 2. Ilustración de las zonas craneal, caudal, distal, proximal, lateral y medial.



Figura 3. Sentido de corte (con la grasa hacia abajo).

Se recomienda que el espesor medio de las lonchas se sitúe entre 1 mm y 1,5 mm, procurando que la desviación respecto al valor medio decidido no supere el 20% (apartado 2 del Anexo 2). Las lonchas se colocarán apiladas de 2 en 2 en platos blancos, y se mantendrán a temperatura ambiente (entre 20 y 25°C) en ausencia de luz, cubiertas con plástico transparente tipo film durante un período de tiempo que permita el atemperado de las mismas (entre 20 y 30 minutos, y no superior a una hora) (ver apartado 2 del Anexo 2).

La evaluación de los atributos de olor debe realizarse sobre la loncha entera. Sin embargo, la evaluación de los atributos de sabor/*flavor* y textura podrá realizarse separando los músculos del jamón/paleta o bien con la loncha entera incluyendo la grasa subcutánea de color blanco (eliminando la parte rancia). Alternativamente se podrá utilizar el esquema propuesto para el jamón en la Figura 7.

En la Figura 4 se presenta la identificación de los principales músculos del corte transversal del jamón.

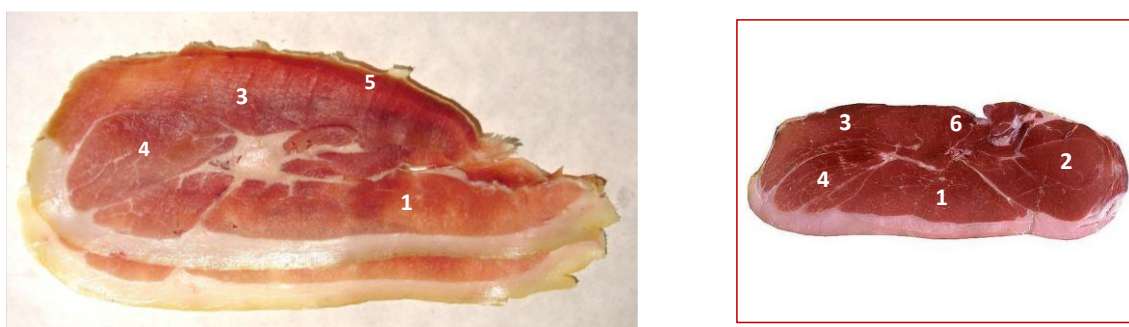


Figura 4. Principales músculos del corte transversal del jamón.

1: M. Biceps femoral, 2: M. Recto femoral, 3: M. Semimembranoso, 4: M. Semitendinoso, 5: M. Gracilis, 6: Aductor.

Análogamente, en la Figura 5 se presenta la identificación de los principales músculos del corte transversal en la paleta.

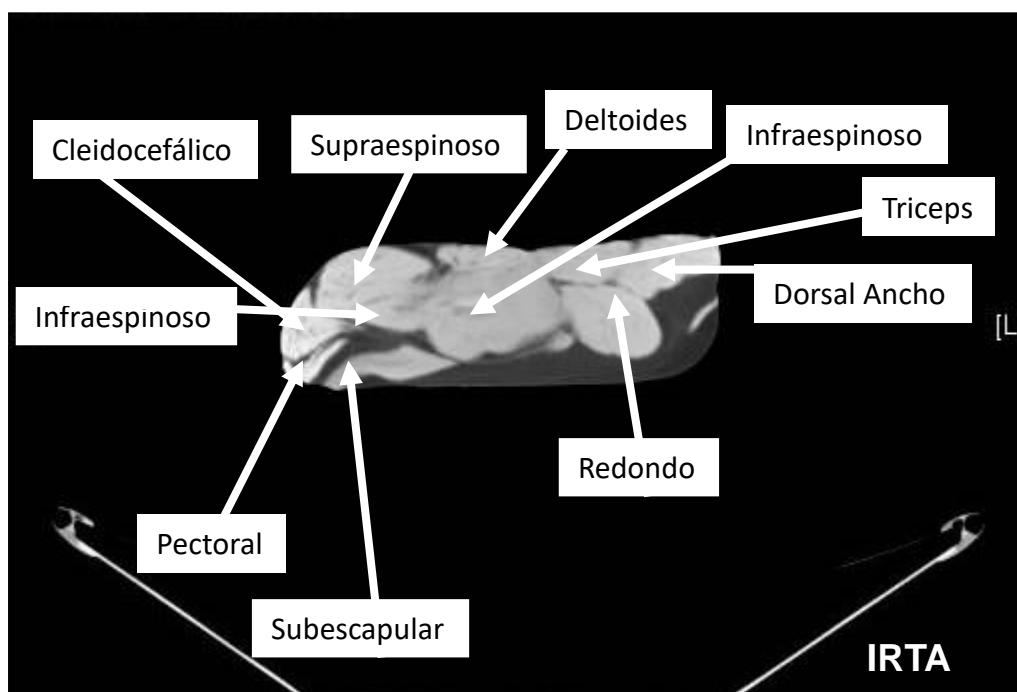


Figura 5. Principales músculos del corte transversal de la paleta.

La evaluación sensorial por músculos se realizará caracterizando sensorialmente, como mínimo, los músculos mediales y laterales (en el caso del jamón el *Semimembranosus* (SM) y *Aductor*, principalmente en la parte medial y el *Biceps femoris* en la lateral); en el caso de la paleta: *Supraespinatus*, *Deltoides*, *Infraespinatus*, *Triceps* y *Subscapularis*) de forma separada. Sin embargo, cuando se persiga un objetivo comercial, se caracterizará la loncha entera simulando las condiciones de consumo por parte del consumidor o utilizando la parte central de la loncha tal como se detalla en la Figura 6 y Figura 7.

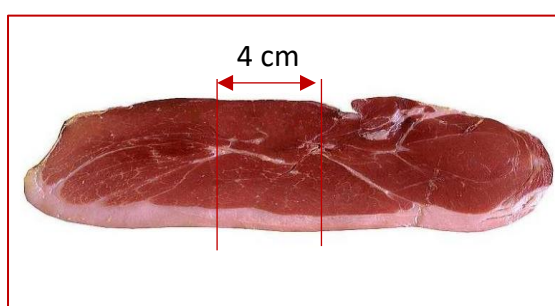


Figura 6. Zona anatómica en la que se realiza la evaluación sensorial simulando condiciones de consumo (sin separar músculos) en el jamón.

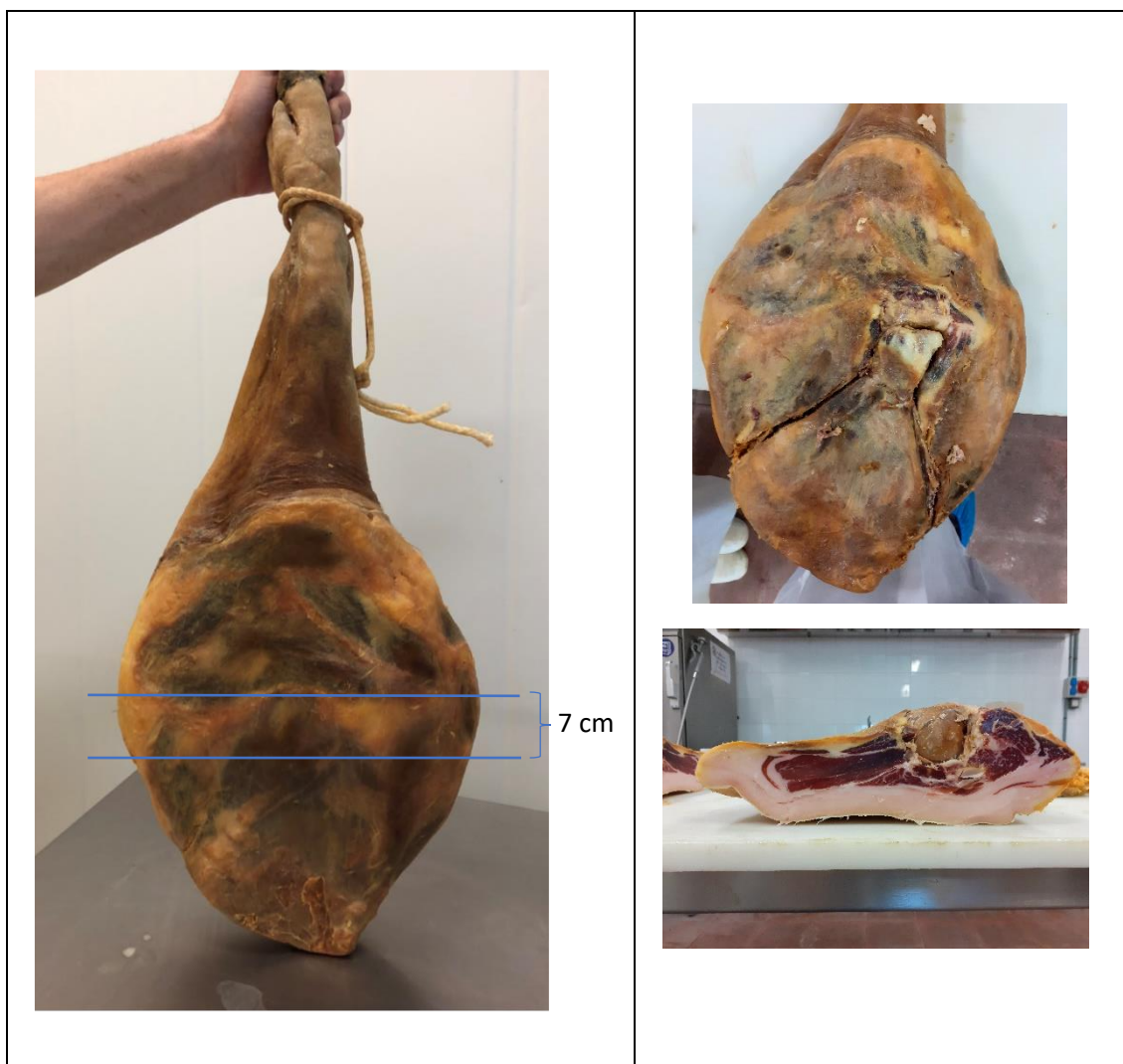


Figura 7. Zona anatómica en la que se realizará la evaluación sensorial simulando condiciones de consumo (sin separar músculos) en la paleta.

La evaluación de los atributos de aspecto del magro y la grasa se realizará preferentemente en el momento de obtención de las lonchas para la evaluación sensorial a partir del corte de 7 cm. Alternativamente, se puede realizar inmediatamente después de la eliminación de la primera loncha (corte reciente) o en lonchas recién cortadas destinadas a las de la evaluación del sabor/*flavor* y textura. Se debe tener en cuenta que algunos atributos (dureza, resistencia al corte, homogeneidad del color, acortezado, sabor salado) pueden verse afectados por el hecho de mantener la pieza envasada al vacío durante un tiempo.

La evaluación del olor se realizará en lonchas recién cortadas o antes de separar la parte destinada a la evaluación del sabor/*flavor* y textura que se realizará con lonchas recién cortadas.

2. Corte longitudinal sobre todo en producto con hueso.

En este caso se propone seguir la metodología aplicada en la evaluación de los jamones curados mediante corte a mano. Después de la evaluación del aspecto externo de la pieza entera, se procederá al pulido de la piel y grasa rancia de forma que se pueda apreciar el aspecto del magro (correspondiente fundamentalmente a los músculos de la maza y de la grasa al corte, para lo cual se extraerá un trozo de unos 3 cm de espesor previo pulido de la pieza (Figura 8). Del mismo modo se procederá a evaluar la parte correspondiente a la babilla realizando, previo pulido de la piel y grasa rancia, la extracción de un trozo de unos 3 cm de espesor. La evaluación del aspecto del magro y la grasa se realizará preferentemente en la pieza entera en el momento del muestreo. Alternativamente, se puede realizar en lonchas recién cortadas.

El corte se realizará a 20-25 °C por personal experto, y deberá incluir 3 cortes que representen la zona proximal, medial y distal de la loncha, tanto en el corte de la maza como en el de la babilla. Los cortes de la zona proximal, tanto de la maza como de la babilla, pueden incluir la zona de la punta. Se colocarán en un plato (que se cubrirá con plástico transparente tipo film), no se expondrán a la luz y se procederá a la evaluación sensorial del olor, *flavor*, textura y persistencia en un periodo inferior a una hora.

La evaluación se realizará en los cortes presentados, incluyendo la grasa subcutánea de color blanco (eliminando la parte rancia) de forma que las partes que se evalúen representen a la mayor parte del jamón/paleta.

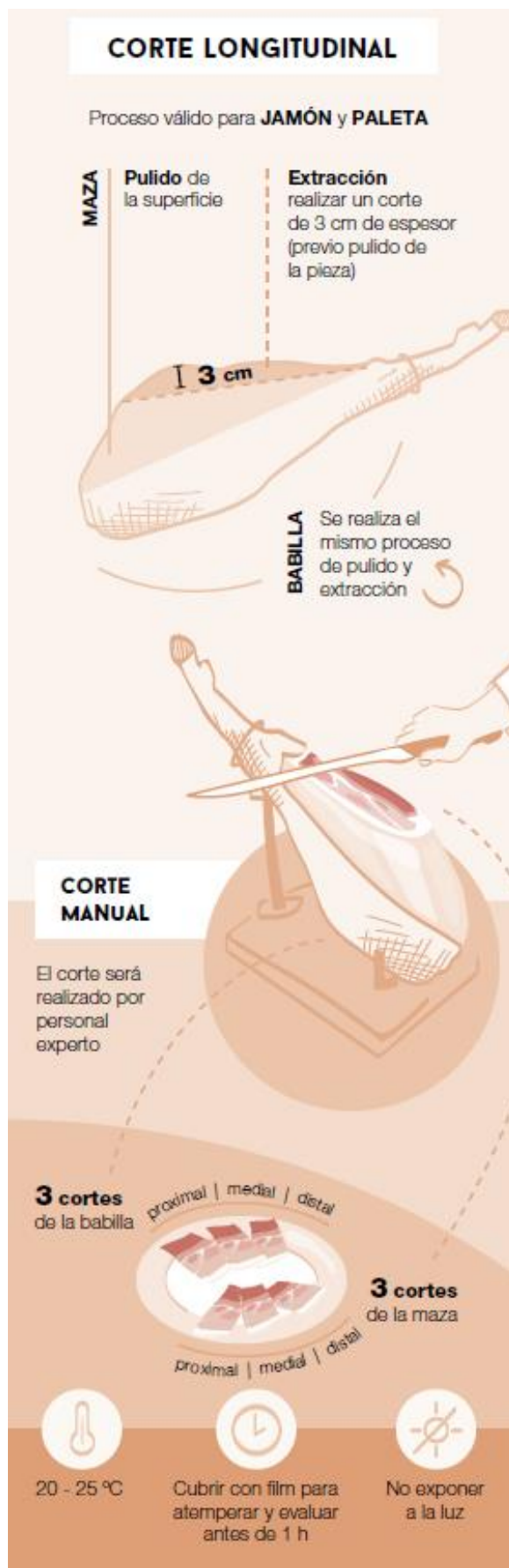


Figura 8. Obtención de las muestras en el corte longitudinal.

La evaluación del olor se realizará en lonchas recién cortadas o antes de separar la parte destinada a la evaluación del sabor/*flavor* y textura.

La evaluación de los atributos de sabor/*flavor* y textura se realizará en los cortes presentados incluyendo la grasa subcutánea de color blanco (eliminando la parte rancia) de forma que las partes que se evalúen representen a la mayor parte del jamón/paleta.

3.2.2 En jamón y paleta curados loncheados y envasados al vacío o en atmósfera protectora

Aspecto externo

La evaluación del aspecto externo se realizará utilizando envases de producto antes de abrirlos.

Aspecto del magro y de la grasa de las lonchas

La evaluación del aspecto del magro y la grasa se realizará justo después de abrir el envase una vez determinado el olor de la atmósfera interna del envase.

Olor

Se realizará en primer lugar efectuando una ligera apertura del envase, de forma que permita oler la atmósfera interna. Posteriormente, se olerán las lonchas bien inmediatamente o tras un período de aireado (por ejemplo, de 10 minutos).

Sabor salado (punto de sal), *flavor*, textura y persistencia

La evaluación de los atributos de sabor/*flavor* y textura se realizará en la loncha entera (o en cortes que la representen) incluyendo la grasa subcutánea presente excepto la parte rancia, de forma que las partes que se evalúen representen a la mayor parte de la loncha.

3.3 REFERENCIAS DE LOS DESCRIPTORES SELECCIONADOS PARA FORMAR PARTE DEL PERFIL SENSORIAL DE JAMÓN/PALETA CURADOS

3.3.1 Descriptores de Aspecto

A continuación, se presentan las escalas de referencia desarrolladas para algunos descriptores de aspecto del jamón y paleta curados. Las escalas se realizaron mediante imágenes fotográficas obtenidas por la metodología que se explica a continuación. Se construyó una estructura cuadrada de altura regulable de 1 m x 1 m mediante perfiles cuadrados de aluminio de color negro de 3 cm de costado (RV-Rose+Krieger)¹³. Dentro de este cuadrado se construyó, con el mismo material, un octógono inscrito en el que se colocaron de manera equidistante 8 bombillas halógenas Solux Q50MR16 CG/47/36 12volts/50watt/4700k (Eiko Ltd., Shawnee, Kansas, U.S.A.). Éstas se orientaron de manera que permitieran disponer de un área de iluminación de 30-32 cm de diámetro con una intensidad lumínica de 6000-6200 lux en la que se colocaron las muestras para la captura de imágenes. La cámara fotográfica réflex digital (Canon EOS 50D) se colocó en el centro del octógono a unos 15 cm de altura, y se orientó perpendicularmente a la zona iluminada. La cámara estaba conectada a un ordenador para poder ver *in situ* la imagen tomada. Este montaje se confinó dentro de un armario de paredes negras 1,06 m x 1,06 m x 2,50 m para evitar la interferencia de luz externa. Las imágenes obtenidas (formato “.RAW”) se procesaron mediante el programa Capture One PRO 5.0 para ajustar el balance de blancos de las imágenes y convertirlas a formato “.TIFF” teniendo en cuenta el perfil de la cámara. Con la finalidad de obtener las imágenes con la máxima fidelidad posible a las muestras originales se perfiló la cámara fotográfica y se calibraron la pantalla de trabajo (NEC Multisync LCD 2690 WUXI²) y la impresora (más información disponible en <http://www.hugorodriguez.com>).

A continuación, se aportan las escalas consensuadas correspondientes a los siguientes atributos visuales (color claro-oscuro del magro (Figura 9), color rojo del magro (Figura 10), veteado o grasa intramuscular (Figura 11), matices de color de la parte externa de la grasa subcutánea (Figura 12), color rosa de la grasa (Figura 13), velo blanco (Figura 14), arropado (Figura 15), coquera (Figura 16, Figura 17 y Figura 18), acortezado (Figura 19, Figura 20, Figura 21, Figura 22), vascularización (Figura 23).

Para el desarrollo de dichas escalas de referencia se tomaron fotos de diferentes jamones y se elaboraron y consensuaron las siguientes escalas de puntuación:

¹³ www.phoenix-mecano.es



Figura 9. Color claro-oscuro del magro.

Parolari et al. (2016), proponen la escala de color que se presenta en la Tabla 3 para jamón de Parma (sin nitrificantes).

Tabla 3. Escala de color propuesta por Parolari et al. (2016) para el jamón de Parma (sin nitrificantes)

Atributo visual	Descripción	Referencia	Puntuación (0-9)
Rojo	Color atractivo de los jamones de larga maduración.	Jamón curado después de 24 meses de maduración; hemo < 20 µg/g y ZnPP > 60 µg/g.	9
Púrpura	Color de los jamones a media curación.	Jamón curado después de la fase de reposo; hemo > 80 µg/g y ZnPP < 10 µg/g.	9
Marrón ¹	Color (no atractivo) que presentan los jamones curados después de su exposición al aire.	Jamones curados los pigmentos de los cuales están en forma de metamioglobina ¹ .	9

¹Muestra preparada por inmersión de una loncha gruesa de jamón curado de 24 meses de curación en una solución al 1% de ferrocianuro de potasio durante 1 minuto y después envasada con un film permeable al oxígeno (en una atmósfera con 1% O₂) durante 48h (en refrigeración). Según este procedimiento, establecido por la AMSA (American Science Association) Guidelines for Meat Color Evaluation (1991), los pigmentos de la carne se han oxidado y proporcionan el color marrón propio de la metamioglobina.



Figura 10. Color rojo del magro.

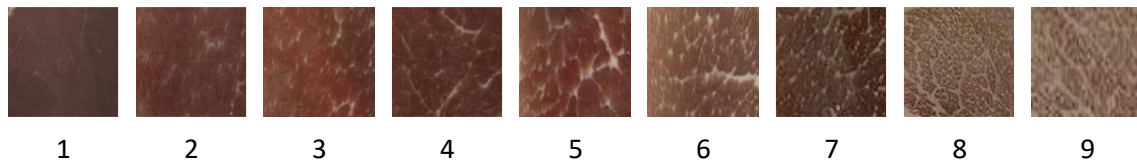


Figura 11. Veteado o grasa intramuscular.

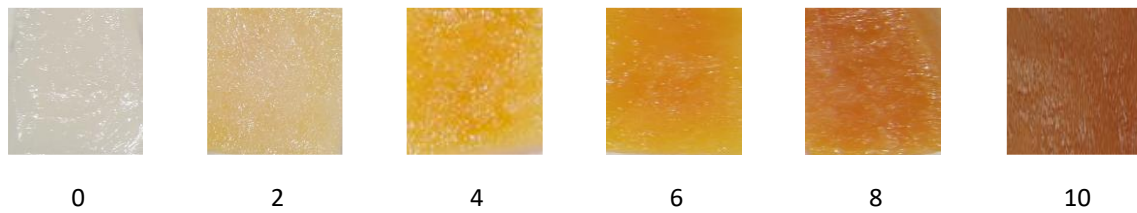


Figura 12. Matices de color de la parte externa de la grasa subcutánea del jamón curado.



Figura 13. Color rosa de la grasa.

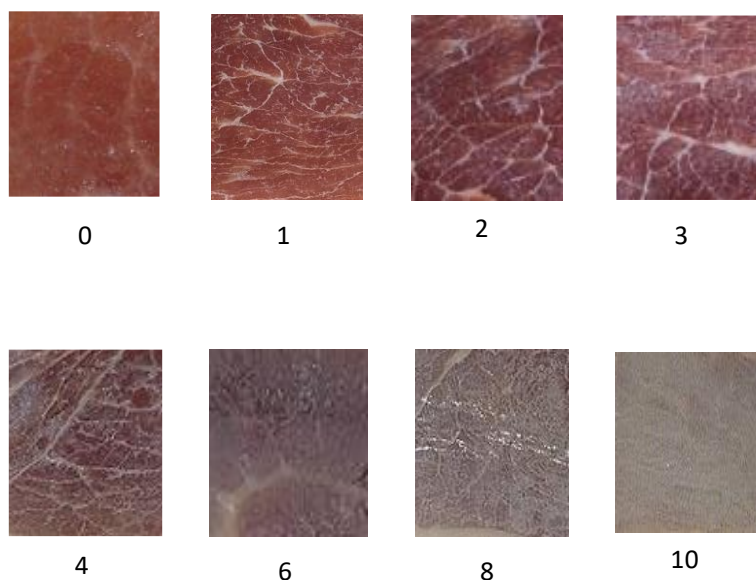


Figura 14. Velo blanco.

- 0: ausencia de velo blanco
- 1: tan sólo se observa en zonas de tejido conectivo
- 2: se observa en zonas de tejido conectivo y algunas zonas del magro
- 3: cubre bastantes zonas de magro, pero se aprecia el magro bajo las zonas que tienen velo blanco
- 4: cubre la mayoría de las zonas de magro, pero se aprecia el magro bajo las zonas que tienen velo blanco
- 6: cubre la mayoría de las zonas de magro, y en algunas partes, el magro apenas se percibe
- 8: cubre todo el magro, y en bastantes zonas, el magro apenas se percibe
- 10: cubre todo el magro, tiene un cierto espesor de precipitado blanco, y en la mayoría de las zonas no se percibe el magro.

Arropado de la grasa de cobertura



1



9

Figura 15. Imagen de un jamón con poco arropado de grasa de cobertura (puntuación 1) y de un jamón con un nivel alto de arropado de grasa de cobertura (puntuación 9).

Coquera

Para el desarrollo de una escala de referencia del descriptor coquera se seleccionaron jamones magros conformados. Estos, no fueron protegidos con grasa en ningún momento del proceso y fueron sometidos a 28-30°C a partir de los 6 meses. Se utilizó la tomografía axial computarizada (TAC), técnica no destructiva, que permitió detectar, a priori, la aparición de coquera en los jamones y su grado de desarrollo para utilizarlos como escala de referencia. Las Figuras 17 y 18 corresponden a jamones con una puntuación baja y media-elevada de coquera, respectivamente.



Figura 16. Imagen de un jamón con poca intensidad del atributo coquera evaluado visualmente.

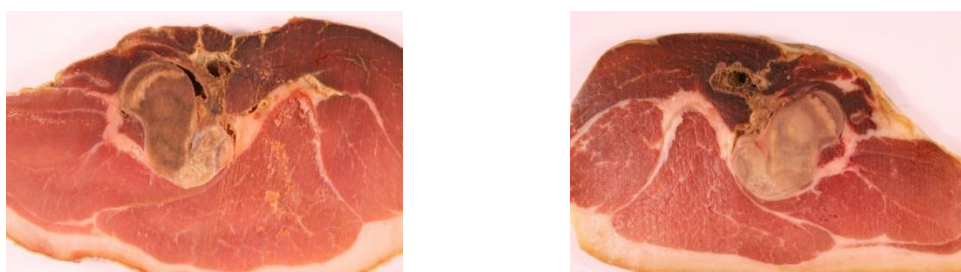


Figura 17. Imágenes de un jamón con intensidad media del atributo coquera evaluado visualmente.

A continuación, se presenta la escala de coquera propuesta y consensuada (Figura 18):



Figura 18. Escala de puntuación de la coquera.

Acortezado

Para el desarrollo de una escala de referencia del descriptor acortezado se siguió un procedimiento similar al descrito para el desarrollo de referencia del descriptor coquera.

Se proponen tres puntos de esta escala que corresponden a una sección de jamón con un grado de acortezado: a) ligero (Figura 19), b) moderado (Figura 20) y, c) intenso (Figura 21).

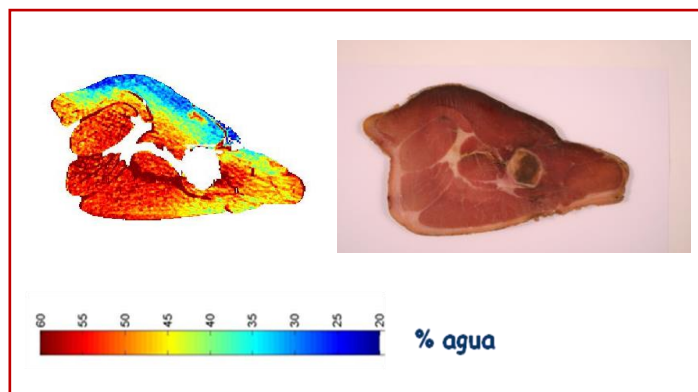


Figura 19. Imágenes de TC correspondientes a un jamón con un grado ligero de acortezado.

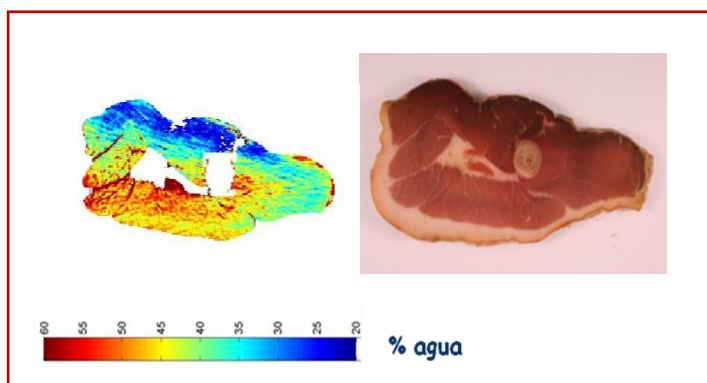


Figura 20. Imágenes de TC correspondientes a un jamón con un grado moderado de acortezado.



Figura 21. Imagen correspondiente a un jamón con un grado intenso de acortezado.

A continuación, se presenta la escala de acortezado propuesta y consensuada (Figura 22).

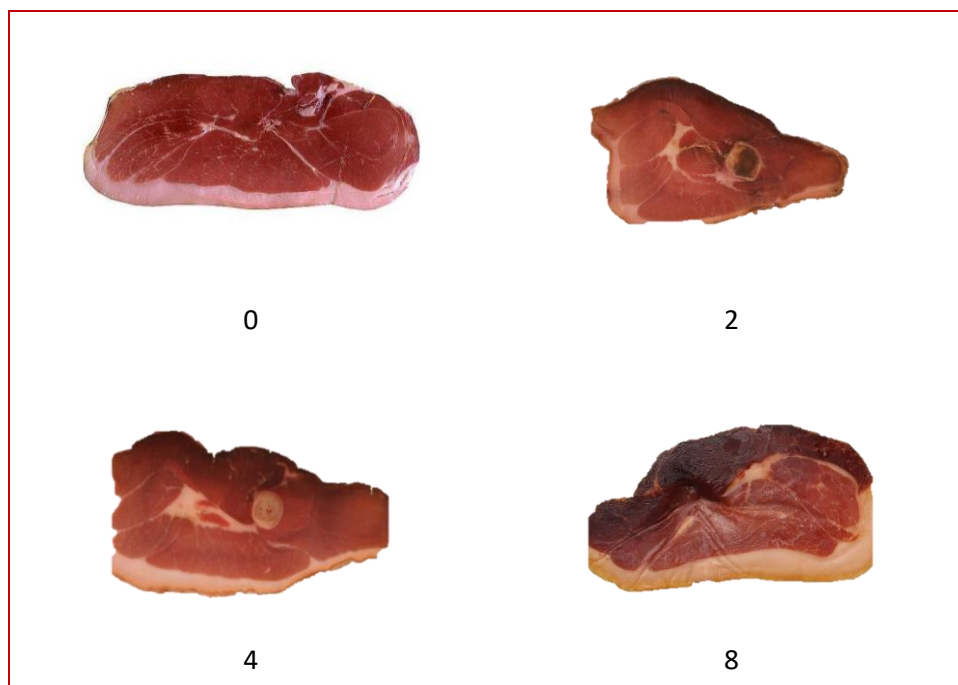


Figura 22. Escala de puntuación del acortezado.

Vascularización

Para la elaboración de la escala de puntuación del atributo de vascularización (Figura 23), se utilizaron jamones con diferente intensidad del atributo.

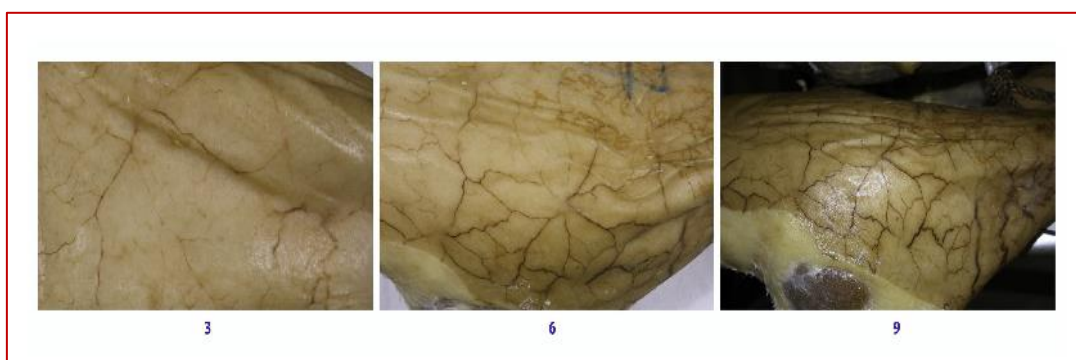


Figura 23. Escala de puntuación de la vascularización.

Contenido de sangre

Para determinar el contenido de sangre residual, se debe desangrar la pieza, lo cual se puede realizar de forma manual o mediante envasado al vacío. El contenido de sangre se puede determinar mediante pesado de la sangre exudada o mediante una escala visual. Normalmente se efectuará en jamón fresco/descongelado, pero alternativamente se puede hacer también en jamones después del lavado.

En la Figura 24 se presenta la escala de puntuación propuesta para este atributo envasando la pieza al vacío (puntos 3 y 7 de la escala).

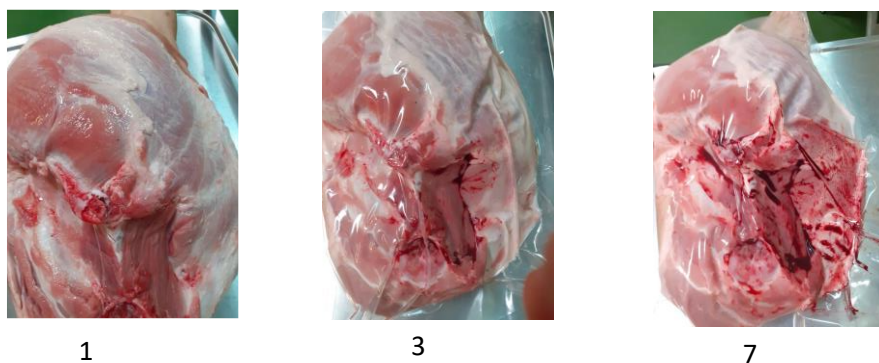


Figura 24. Jamones con diferentes niveles de contenido de sangre.

3.3.2 Descriptores de Olor

Olor a rancio

Para preparar la escala de valoración de esta referencia se tomaron porciones de tocino de 4 cerdos de capa blanca de cruces comerciales y se cubrieron con sal durante 7 días a 5 °C. Transcurrido este tiempo, se limpió la superficie de las piezas del exceso de sal y se cortó en porciones de 5 g. Éstas, a su vez, se cortaron en porciones más pequeñas que se sometieron al método RANCIMAT (equipo METHROM RANCIMAT 679 a 120 °C de temperatura y con un flujo de aire de 20 l/h durante un tiempo medio de 1, 16 horas). La muestra así obtenida se consideró que correspondía a una intensidad máxima del atributo (solución madre).

No obstante, debido a la dificultad de reproducir este atributo en condiciones comerciales, ya que pocas empresas disponen del equipo Rancimat, se presenta otra escala desarrollada utilizando grasa/tocino de cerdo oxidado a temperatura entre 20-28°C durante 45 días en condiciones de humedad relativa inferiores a 75 % que combina la aplicación de luz artificial y temperatura elevada que se describe a continuación.

Se utilizaron tres piezas de tocino de tres tipos de cerdo diferentes (cerdo ibérico, cerdo de capa blanca de cruce comercial y Duroc). Las piezas se descortezaron y salaron en pila durante 7 días en condiciones de refrigeración (5±2°C). A partir de estas piezas, se hicieron porciones de 8 x 10 cm y se sometieron a condiciones de luz artificial y temperatura de 25°C durante 45 días.

Como puede observarse en la Figura 25, la luz (fluorescentes Osram L36W/54 Cool Daylight, Osram Germany) incidía en las muestras por los dos laterales y también por la parte superior.



Figura 25. Montaje de luces utilizado durante el proceso de enranciado del tocino.

La superficie externa de las tres porciones de tocino se evaluó sensorialmente por un panel de catadores entrenados en la evaluación sensorial de jamón y paleta curados a distintos tiempos de almacenaje. A los 45 días los catadores otorgaron una puntuación

de intensidad máxima de olor rancio a las muestras, siendo el tocino de cerdo de capa blanca de cruce comercial el que se consideró más adecuado. Las referencias en este caso fueron preparadas calentando al baño María las cantidades de grasa y aceite refinado de girasol que se indican en la Tabla 4, en la cual se indica también la intensidad de olor a rancio consensuada y se proponen los puntos de referencia para la misma.

Tabla 4. Puntos de referencia para el atributo de olor a rancio

Cantidad de grasa enranciada (g)	Cantidad de aceite refinado (g)	Puntuación asignada (intensidad)
0,5	9,5	4
1	9	7
10	0	10

Alternativamente, podría utilizarse la grasa rancia correspondiente a la zona externa de un jamón a partir de 7 meses de curación.

Olor a animal

Para la obtención de referencias del atributo olor a animal (cerdo), se colocó un bote (ANACLEAN de 100 ml) con 30 ml de aceite de girasol refinado cubierto con una gasa estéril en una granja de cerdos de engorde durante 48h (solución madre). A partir de esta referencia (de intensidad máxima) se prepararon las diluciones que se indican en la Tabla 5 correspondientes a diferentes puntos de la escala de puntuación.

Tabla 5. Puntos de referencia para el atributo de olor a animal

Cantidad de solución madre (g)	Cantidad de aceite refinado (g)	Puntuación asignada (intensidad)
0	20	0
10	20	2
10	15	5
25	0	10

Olor a androstenona

Para el desarrollo de referencias de los atributos de olor y/o *flavor* a androstenona (5- α -androst-16-en-3-ona) se colocaron en un tubo de ensayo 11 mg de sustancia en 50 g aceite refinado de girasol. La disolución de androsterona en aceite se consiguió flameando directamente el tubo de ensayo. A partir de esta se realizaron varias

diluciones cuyas puntuaciones consensuadas y evaluadas a temperatura ambiente (20-22 °C) figuran en la Tabla 6.

Tabla 6. Puntos de referencia para el atributo de olor a androstenona

Cantidad de solución madre (g)	Cantidad de aceite (g)	Puntuación asignada (intensidad)
1	20	2
2,5	20	5
5	20	10

Olor a escatol

Para el desarrollo de referencias de los atributos de olor a escatol se preparó una solución madre de 36 ppm de escatol (3-Metilindol 98%). Para ello se disolvieron 36 mg de escatol en 1 litro de agua destilada agitando a 400 rpm a 90°C. Seguidamente se disolvieron 10 mg de la solución madre en 40 g de agua (D1) y a partir de esta se realizaron varias diluciones cuyas puntuaciones figuran en la Tabla 7.

Tabla 7. Puntos de referencia para el atributo de olor a escatol

Cantidad de D1 (mg)	Cantidad de agua destilada (ml)	Puntuación asignada (intensidad)
56,6	40	4
107	40	9

Olor floral

Para el desarrollo de referencias del atributo de olor floral se preparó una solución madre disolviendo 40 µl de 2-fenilacetaldehido en 40 ml agua destilada. Seguidamente se tomó una alícuota de 1ml de ésta y se disolvió en 39 ml de agua destilada (D1). A partir de ambas se realizaron las que figuran en la Tabla 8.

Tabla 8. Puntos de referencia para el atributo de olor floral

Cantidad de solución madre (ml)	Cantidad de D1	Cantidad de agua destilada (ml)	Puntuación asignada (intensidad)
	1	39	2
1		39	10

Olor a moho/humedad

Para el desarrollo de la referencia del atributo de olor a moho/humedad se preparó una solución madre disolviendo 40 µl de geosmina (4S,4aS,8aR)-4,8a-Dimethyloctahydronaphthalen-4a(2H)-ol) en 40 ml agua destilada. Seguidamente se tomó una alícuota de 1 ml de ésta y se disolvió en 39 ml de agua destilada (D1). A partir de ambas se realizó la que figura en la Tabla 9.

Tabla 9. Punto de referencia para el atributo de olor a moho/humedad

Cantidad de solución D1 (ml)	Cantidad de agua destilada (ml)	Puntuación asignada (intensidad)
0,5	39,5	7

Olor a Coquera

Se siguió la metodología propuesta para el desarrollo de referencias del atributo de aspecto coquera, tomando una muestra correspondiente al músculo *Aductor* de un jamón con una puntuación visual de “9”, que posteriormente se picó, envasó y congeló. A la muestra seleccionada se le asignó una intensidad olfativa máxima del atributo (solución madre). A partir de este punto de intensidad máxima se preparó la dilución cuya puntuación figura en la Tabla 10.

Tabla 10. Punto de referencia para el atributo de olor a coquera

Cantidad de madre (g)	Cantidad de agua destilada (g)	Puntuación asignada (intensidad)
0,1	10	6

Olor a carne cruda

Para preparar la referencia de olor a carne, se utilizó una pieza de lomo cerdo (obtenido de hembras de un cruce comercial) de 10 cm de longitud. Esta pieza se sometió a salazón durante un periodo de 8 h con sal nueva tipo II a una temperatura de $4 \pm 1^\circ\text{C}$. A continuación, se picó la pieza a 0°C y se envasó al vacío y se mantuvo a $4 \pm 1^\circ\text{C}$ hasta el momento de su evaluación sensorial. Esta referencia se desarrolló para una intensidad 10 de la escala de este atributo.

Como referencia alternativa se propone: *flavor* que presenta el músculo *Biceps femoris* en jamones semigrasos con piel, a los 1-3 meses, y que han sido sometidos a temperatura de reposo $<5^\circ\text{C}$ y a baja HR, de forma que no se haya producido crecimiento de moho ni desarrollo aromático apreciable.

Olor a curado

Para preparar una aproximación a una referencia de olor a curado se utilizó el aroma de Symrise GRF 10911AB. En la Tabla 11 se presenta la escala desarrollada.

Tabla 11. Puntos de referencia para el atributo de olor a curado

Cantidad de aroma SYMRISE GRF 10911AB (g)	Cantidad de aceite de girasol refinado (g)	Puntuación asignada (intensidad)
0,020	80	1
0,025	50	3
0,050	50	6
0,075	50	8

Olor a añejo

Para preparar una aproximación a una referencia de olor a añejo se utilizó el aroma de olor a Jamón ibérico de Sosa (código 46180020). En la Tabla 12 se presenta la escala desarrollada.

Tabla 12. Puntos de referencia para el atributo de olor a añejo

Cantidad de aroma Jamón Ibérico SOSA (g)	Cantidad de aceite de girasol refinado (g)	Puntuación asignada (intensidad)
0,05	80	3
0,05	50	8

3.3.3 Descriptores de Sabores básicos

Se propone el desarrollo de referencias para los sabores básicos mediante disoluciones en agua de azúcar/lactosa, sal, L-triptófano y glutamato monosódico para los sabores dulce, salado, amargo y umami, respectivamente, de acuerdo con la norma UNE 87-003-95, así como alguna variación de ésta. En las Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15, Tabla 16 y Tabla 17 se detallan las concentraciones de azúcar, lactosa, sal, L-triptófano y glutamato monosódico, y sus puntuaciones correspondientes.

Tabla 13. Puntos de referencia para el atributo de sabor dulce

Azúcar (g/l)	Puntuación asignada (intensidad)
2,6	3
7,2	7

Alternativamente, puede valorarse la utilización de la siguiente escala (Tabla 14) para el sabor dulce (con lactosa).

Tabla 14. Puntos de referencia para el atributo de sabor dulce

Lactosa (g/l)	Puntuación asignada (intensidad)
5,2	1
10	2
14,4	4
16,0	7

Tabla 15. Puntos de referencia para el atributo de sabor salado

Sal (g/l)	Puntuación asignada (intensidad)
6	3
10	5
20	8
40	10

Tabla 16. Puntos de referencia para el atributo de sabor amargo

L-triptófano (g/l)	Puntuación asignada (intensidad)
0,2	1,5
0,5	3
1,0	6
2,0	10

Tabla 17. Puntos de referencia para el atributo de sabor umami

Glutamato monosódico (g/l)	Puntuación asignada (intensidad)
0,16	2
0,24	5
0,49	10

3.3.4 Descriptores de *Flavor*

Flavor a rancio

Para el desarrollo de la escala de *flavor* a rancio se procedió de forma análoga a la del olor a rancio. Se proponen dos tipos de referencias: las preparadas mediante el método Rancimat y también aquellas preparadas con grasa/tocino oxidado (45 días en las condiciones mencionadas en el apartado del descriptor 'olor a rancio'). Las puntuaciones se corresponderían con las presentadas en el apartado 3.3.2.

Alternativamente, podría utilizarse la grasa rancia correspondiente a la zona externa de un jamón a partir de 7 meses de curación.

Flavor a animal, androstenona, escatol, floral, moho-humedad, coquera, carne cruda, curado, añejo

Se propone seguir la metodología propuesta para el desarrollo de referencias y puntuaciones presentadas en el apartado 3.3.2.

Flavor metálico

Esta referencia se preparó con la metodología expuesta en la norma UNE 87-003-95 para este atributo. En la Tabla 18 se detallan las concentraciones de sulfato de hierro heptahidratado utilizadas y sus puntuaciones. El sulfato de hierro es un *flavor* que no puede olerse de forma ortonasal (Lawless et al., 2004).

Tabla 18. Puntos de referencia para el atributo de *flavor* metálico

Sulfato de Hierro heptahidratado(g/l)	Puntuación asignada (intensidad)
0,0027	4
0,0039	7

3.3.5 Descriptores de Textura

Adhesividad y Pastosidad

Para el desarrollo de una escala de referencia de los descriptores adhesividad y pastosidad se trataron superficialmente lonchas de jamón curado de la parte central del mismo (de 1,5 mm de espesor) de 9 meses de curación y de paleta curada de 5 meses de curación con 250 µl de una solución al 50% de la proteasa Delvolase (DSM Food Specialities, France). En la Tabla 19 se presentan la escala de puntuación para la adhesividad y en la Tabla 20 para la pastosidad (máximo de 10 puntos).

Tabla 19. Puntos de referencia para el atributo de textura adhesividad

Adhesividad	Puntuación asignada (intensidad)
0 h de exposición al enzima Delvolase	2
0,5 h de exposición al enzima Delvolase	5
4,0 h de exposición al enzima Delvolase	7
24 h de exposición al enzima Delvolase	9

Tabla 20. Puntos de referencia para el atributo de textura pastosidad

Pastosidad	Puntuación asignada (intensidad)
0 h de exposición al enzima Delvolase	0
0,5 h de exposición al enzima Delvolase	3
4,0 h de exposición al enzima Delvolase	6
24 h de exposición al enzima Delvolase	9

Dureza y Fibrosidad

Para el desarrollo de una escala de referencia para los atributos de dureza y fibrosidad se propone utilizar las desarrolladas por Guerrero, Guàrdia y Arnau (2005) y que corresponden a la máxima intensidad de los atributos dureza y fibrosidad (puntuación = 10).

Dureza: Loncha de 2 mm de grosor obtenida del músculo *Longissimus lumborum* de porcino salada con 30 g de NaCl por kg de carne y secada hasta un 60% de merma a 4°C y a una humedad relativa del 65-75%.

Fibrosidad: Músculo *Semimembranosus* de un jamón curado con un 45% de merma, envasado al vacío, cocido posteriormente en agua hirviendo durante 30 minutos.

Masticabilidad y Desmenuzabilidad

La referencia se preparó con una muestra de jamones frescos pulidos de grasa y tejido conectivo (20 kg de pernil) que se refrigeró durante 24h a 0 °C. La pieza se cortó en trozos y se picó a (4 mm) con una picadora (TECMAQ 114mm) previamente enfriada con agua-hielo. La muestra picada se dividió en 2 lotes de 10 kg y se prepararon los siguientes modelos:

- Modelo básico. A la masa cárnica se añadieron los siguientes aditivos e ingredientes: 20 g sal/kg, 20 g lactato sódico/kg, 0,1 g nitrito sódico/kg, 0,5 g ascorbato sódico/kg. Se

amasó la mezcla durante 4 min al vacío a 0-2 °C. Después del amasado se embutió el producto en tripa colágena y se mantuvo a 3-5 °C y HR 75-80%.

- Modelo transglutaminasa. A la masa cárnica se añadieron los siguientes aditivos e ingredientes: 20 g sal/kg, 20 g lactato sódico/kg (mezclados con un 1% de transglutaminasa ACTIVA EB), 0,1 g nitrito sódico/kg, 0,5 g ascorbato sódico/kg. Se amasó la mezcla durante 3 min al vacío a 0-2 °C. Después del amasado se embutió el producto en tripa colágena y se mantuvo a 3-5 °C y HR 75-80%.

En la Tabla 21 se presentan las referencias para la puntuación de cada uno de los atributos cuando el producto presentaba una merma del 32-33% y que son aplicables tanto al jamón como a la paleta (por haberse desarrollado mediante un modelo cárnico).

Tabla 21. Puntos de referencia para los atributos masticabilidad y desmenuzabilidad

Modelo cárnico	Masticabilidad	Desmenuzabilidad
Básico	2	8
Transglutaminasa	5	3

4. DEFINICIÓN DE LOS ATRIBUTOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

4.1. ATRIBUTOS VISUALES QUE SE EVALÚAN EN LA PIEZA ENTERA O EN UN PRODUCTO ENVASADO

Se propone que la temperatura para proceder a la evaluación de los atributos que se evalúan sobre pieza entera esté comprendida entre 15-25°C.

Los atributos de aspecto sobre la pieza entera se evaluarán directamente sobre ésta. En el caso de jamones/paletas que se presenten envasados, antes de proceder a la evaluación se sacarán de los envases para permitir que los evaluadores tengan contacto directo con el producto.

Definición de los atributos:

- **Conformación:** evaluación del grado de desarrollo muscular que presenta la parte del jamón que incluye la zona de la maza y de la babilla.
- **Faenado:** Evaluación del trabajo de perfilado o recorte de la pieza cruda (refrigerada o congelada) que se realiza en matadero o en la sala de despique. También suele realizarse en la propia industria, normalmente en el momento anterior a someterla a la fase de salazón.

Este recorte suele referirse al conjunto de la pieza, pero en especial al biselado del jamón y paleta (perfilado del contorno de la pieza a la altura de la punta) y al recorte superficial de la piel por la cara posterior de la pieza, dejando el resto en forma de V. El faenado

también se puede referir a la eliminación de la piel por la cara medial a la altura del codillo (visera/corbata/braga) y a la eliminación de otras estructuras tisulares como tocino o grasa sobrante en cara medial, punta, babilla y maza (tejido adiposo), aponeurosis (telillas) en la cara medial (tejido conjuntivo), restos óseos en hueso puente (tejido óseo), piel en diversas zonas (tejido epitelial), todo ello para dotar al jamón de su característica morfología externa.

- **Limpieza superficial:** valoración de la presencia de pelos y restos de epidermis (Figura 26).



Figura 26. Imagen de una pieza con presencia de pelos y restos de epidermis.

- **Calvas de la grasa en el corte V:** proporción de superficie de grasa subcutánea que muestra el magro subyacente (Figura 27).



Figura 27. Imagen de un jamón con una calva.

- **Cobertura de piel en el codillo:** área de la zona distal del jamón/paleta cubierta por la piel.
- **Cobertura de grasa o arropado de grasa subcutánea:** medida en la que la maza, babilla y punta del jamón/paleta están cubiertas de grasa (Figura 28).



Figura 28. Imagen de un jamón con un buen nivel de arropado de grasa de cobertura en la maza.

- **Vascularización superficial:** evaluación de la presencia de vasos sanguíneos que contienen restos de sangre y que son visibles en la piel del jamón o de la paleta (Figura 29).



Figura 29. Imagen ilustrativa de la vascularización superficial.

- **Petequias.** Evaluación de la cantidad de pequeños puntos de sangre. Se trata de hemorragias de tamaño inferior a 3 mm de diámetro en el tejido subcutáneo. Histológicamente, las petequias están formadas por fibrina, trombos plaquetarios y eritrocitos extravasados a la periferia.

- **Hematomas:** evaluación de la extensión y cantidad de hematomas exteriores independientemente del color. Los hematomas son fruto de la acumulación de sangre causada por una hemorragia interna resultante de un golpe, una contusión o una magulladura.
- **Equimosis:** evaluación de la extensión y cantidad de equimosis. Se trata de manchas de sangre en músculo y tejido subcutáneo, que no necesitan golpe para aparecer. Dichas lesiones suelen ser de menos de 10 mm de diámetro.
- **Manchas azules:** evaluación de la presencia de manchas de color azul en la superficie debidas a tinta, o bien al crecimiento de *Pseudomonas libanensis* (Figura 30) o *Pseudomonas fluorescens*.



Figura 30. Imagen ilustrativa de la presencia de manchas azules causadas por *Pseudomonas libanensis*.

- **Manchas oscuras:** evaluación de la presencia de manchas oscuras en la superficie debidas a hematomas o a determinados microorganismos (e.g. *Carnimonas nigrificans* (Figura 31).



Figura 31. Jamón con manchas oscuras causadas por *Carnimonas nigrificans*.

- **“Agarbanzado” de la grasa:** medida en la que la superficie de la grasa presenta un aspecto granuloso especialmente en la zona de la maza (Figura 32). Se observa con mayor frecuencia en el jamón ibérico.



Figura 32. “Agarbanzado” de la grasa en jamón.

- **Brillo de la grasa:** evaluación de la cantidad de luz reflejada por la grasa subcutánea del jamón. La grasa, cuando no es brillante, presenta un aspecto acerado/mate (Figura 33).



Brillante elevado



Brillante medio



Mate

Figura 33. Aspecto brillante (izquierda), medio (centro) o mate de la grasa (derecha).

- **Color amarillo de la grasa:** valoración del color amarillo de la grasa subcutánea.

- **Color naranja/tostado de la grasa:** valoración del color naranja/tostado de la grasa subcutánea (Figura 34).

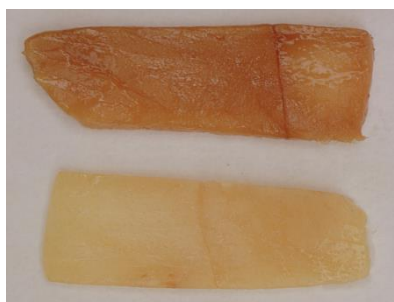


Figura 34. Color naranja/tostado de la grasa.

- **Aspecto oxidado de la grasa:** evaluación global del grado de oxidación de la grasa que incluye tanto el color amarillo como el naranja/tostado y que describe la evolución del color de la grasa durante el proceso de elaboración del jamón.
- **Arrugado/canaladura:** evaluación de la presencia de surcos (surco medial y lateral craneal de la pata), canaladuras (canal de la maza, babilla, poplíteo) en superficie provocados por el proceso de secado del jamón u otros factores extrínsecos (Figura 35).



Figura 35. Imágenes de jamones con canaladuras.

- **Hundimiento superficial:** evaluación de la presencia de hundimientos (especialmente en la zona de la cadera) provocados por el proceso de secado del jamón u otros factores.
- **Aspecto agrietado:** evaluación de la presencia y de la profundidad de las grietas o separación de músculos de la zona que rodea a la articulación coxo-femoral y a la punta del jamón (Figura 36) o en su caso de la escapula en la paleta.



Figura 36. Imagen de separación de músculos en la punta del jamón.

- **Coquera glútea o de la punta:** evaluación de las cavidades u oquedades con coquera que se observan en la cadera (Figura 37). Se entiende por coquera el tejido desestructurado y que presenta un cierto limo debido al crecimiento bacteriano y/o de mohos. Es frecuente también la presencia de ácaros.



Figura 37. Imagen de coquera glútea o de la punta.

- **Aspecto arrebatado:** valoración del aspecto que ofrece el jamón fruto de un secado brusco.

- **Aceitosidad:** proporción de superficie de magro cubierta de aceite de fusión de la grasa subcutánea.

- **Mohos:** proporción de superficie de magro/grasa cubierta de moho (Figura 38).



Figura 38. Presencia de mohos en la superficie del magro/grasa.

- **Intensidad de color del magro superficial:** valoración de la intensidad de color del magro superficial (de rosa a rojo púrpura).
- **Precipitados:** evaluación de la presencia de precipitados en la superficie del jamón/paleta debidos a la cristalización de sales poco solubles como, por ejemplo, fosfatos (Figura 39).



Figura 39. Presencia de cristales de fosfato en la piel.

- **Precipitados de sal:** precipitados de NaCl que pueden observarse en la pata, corvejón y otras partes anatómicamente aisladas fruto de un secado a Humedad Relativa <75 % (Figura 40).

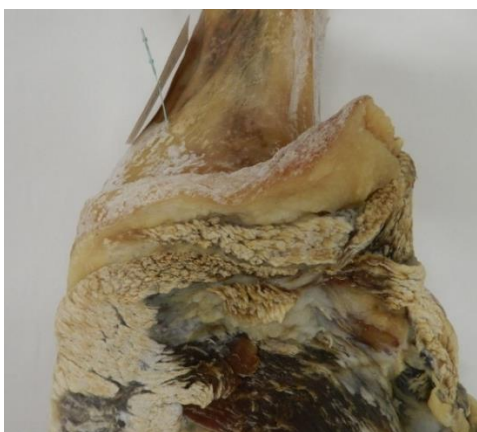


Figura 40. Presencia de precipitados de NaCl.

- **Delicuescencia:** evaluación del aspecto húmedo que presenta el jamón/paleta en zonas en que la concentración de sal en fase acuosa es muy elevada (Figura 41). Se da con frecuencia en la pata, o en el codillo (en las piezas sin pata) si la HR > 75%.



Figura 41. Imagen ilustrativa del atributo delicuescencia.

- **Presencia de ácaros:** evaluación de la población superficial de ácaros, bien sea en alguna de sus formas móviles (larvas, adultos) o de restos de ácaros muertos (Figura 42).



Figura 42. Imagen ilustrativa de la presencia de ácaros.

- **Quemadura de congelación:** evaluación del aspecto poroso/blanquecino/decolorado del magro y/o piel, producido por la sublimación del hielo superficial de la pieza durante el almacenamiento en congelación (Figura 43).



Figura 43. Jamón con presencia de quemaduras por congelación.

- **Quemadura de nitrito:** evaluación de la coloración verdosa en la superficie del jamón producida por la adición de nitrito en presencia de oxígeno (Figura 44).

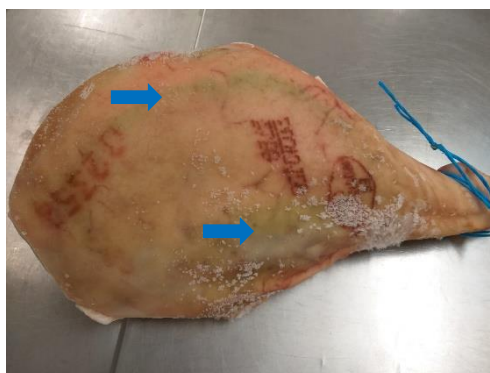


Figura 44. Jamón con presencia de quemaduras por nitrito.

- **Quemadura de sal:** evaluación del aspecto poroso/blanquecino que presenta la piel, causado por la cristalización de sal en su interior (Figura 45).

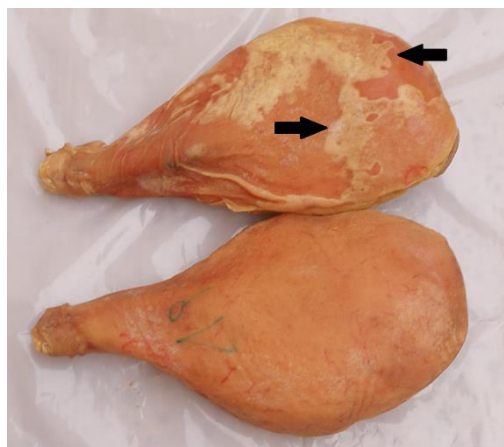


Figura 45. Jamón con presencia de quemaduras de sal.

- **Proporción de las partes:** valoración del grado de equilibrio en tamaño que existe entre las diferentes partes del jamón (maza, contramaza, punta, babilla, codillo) o de la paleta (maza, contramaza y jarrete).

Evaluación global

Si se desea realizar una **evaluación global** del aspecto externo se valorará positivamente que el producto tenga una conformación equilibrada, maza arropada de grasa (que la grasa cubra la zona caudal de la maza), babilla ligeramente arropada de grasa y punta recortada sin exceso de grasa, un buen faenado y la grasa amarillenta y brillante. Puede presentar algunas hendiduras o acanalamientos fruto del proceso de secado, pero no deben ser excesivos. Para el caso del ibérico, además, se valorará positivamente el presentar una forma alargada y estilizada, una caña fina y que la grasa ceda al presionar con los dedos.

Se valora negativamente que haya pelos, restos de epidermis, petequias, hematomas, vascularización, calvas, grietas, ácaros, hundimientos, deformaciones, colores anómalos, quemaduras, precipitados en superficie (por ejemplo: fosfatos, velo blanco, etc.) y que, aplicando ligeros golpes con los nudillos de la mano en la cara medial a la altura de la tapa, suene hueco.

Si la **evaluación se hace exclusivamente en pieza entera** con hueso, se complementará el aspecto con la textura, la sonoridad y el olor evaluado mediante “calado de la pieza”. De entre los olores que se consideran anómalos al calar la pieza podemos destacar: cala, acidez, humedad, ácaros, pastilla de caldo, café etc. Algunos de dichos olores (por ej. cala y ácido) indican que la pieza no es apta para el consumo y otros que a pesar de ser apta, afectan negativamente a su calidad. En las siguientes imágenes se muestran posibles puntos de calado en el jamón (Figura 46) y en la paleta (Figura 47) así como una ‘cala’ (Figura 48).

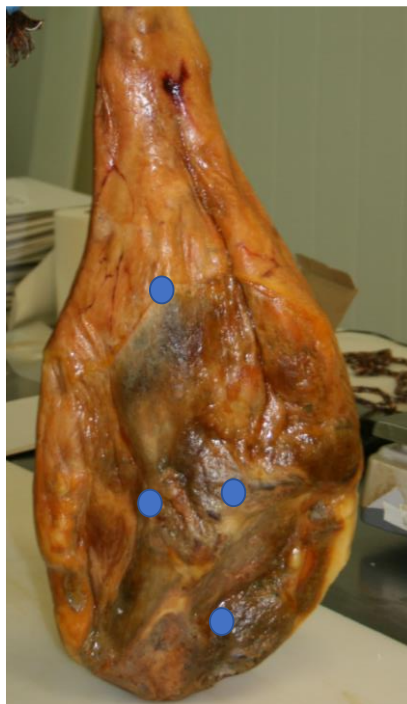


Figura 46. Puntos de cala en el jamón.

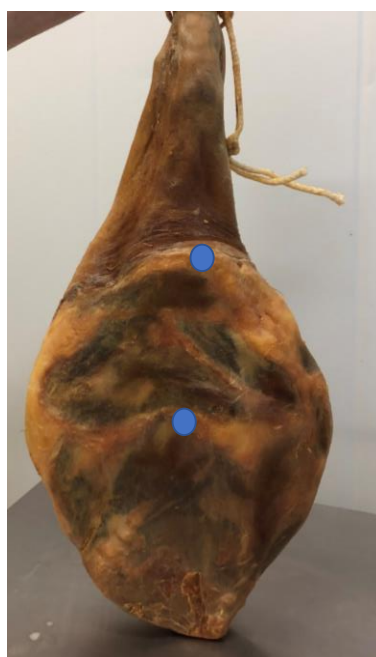


Figura 47. Puntos de cala en la paleta.



Figura 48. Imagen de cala, con y sin empuñadura.

En jamón/paleta loncheados y envasados:

Se valorará positivamente que el producto se pueda ver a través del film, que esté homogéneamente distribuido, que las lonchas estén bien dispuestas en el envase, con un corte limpio, aspecto y textura homogéneos y de producto curado. La presentación será cuidada, parte externa bien pulida, con una alta relación entre peso de producto/peso de envase y de apertura fácil.

Se valorará negativamente la presencia de exudado acuoso u oleoso, magro o grasa oxidados, manchas y puntos negros y/o amarillo-verdosos, cristalizaciones salinas, velo blanco, lonchas desgarradas y excesivo colapso del envase.

4.2 ATRIBUTOS DE TEXTURA TÁCTIL SOBRE LA PIEZA ENTERA

Los atributos de textura táctil sobre la pieza entera se evaluarán directamente sobre ésta. En el caso de jamones/paletas que se presenten envasados, antes de proceder a la evaluación se sacarán de los envases para permitir el contacto directo.

Definición de los atributos:

- **Dureza del magro:** evaluación de la consistencia de la parte magra de la pieza mediante palpación táctil de las zonas anatómicas más características de la pieza (maza y babilla). Al ser las zonas más blandas, normalmente, aquellas más cubiertas de grasa subcutánea, es preciso que se corrija el efecto de dicha grasa sobre la percepción de dureza. Lo que hay que valorar es la dureza de la carne bajo la capa de grasa.
- **Dureza de la grasa:** Evaluación de la dureza de la grasa subcutánea al ser presionada con los dedos. La grasa de cerdo ibérico cede con facilidad al presionar con los dedos, lo cual se considera un aspecto positivo.

- **Aspereza:** evaluación de la facilidad con que se deslizan las yemas de los dedos o la palma de la mano por la superficie del magro del jamón/paleta.
- **Rugosidad superficial:** evaluación de la sensación rugosa de la superficie del magro debida a la cristalización de sales poco solubles (e.g. fosfatos).
- **Hueco:** sonido que se percibe al ser golpeada la zona central o media del jamón/paleta con la palma, los nudillos de la mano o las yemas de los dedos, similar al producido al golpear un cuerpo que posee en su interior una cavidad. Las cavidades se dan cuando la reducción de volumen del jamón es inferior a la pérdida de masa (corregida por la densidad) originada por el secado, lo cual da lugar a una separación de músculos o presencia de coquera coxofemoral. También se puede producir por generación de gas (jamón bombo).
- **Resistencia al corte:** valoración del esfuerzo a realizar al cortar el jamón/paleta a cuchillo/máquina.
- **Textura blanda del magro (“blandón”):** zonas de magro con textura blanda, que ceden a la presión de los dedos. Las zonas más afectadas son el músculo *Aductor*, cerca de la sínfisis isquiopubiana o en la punta. Suelen estar originadas por aplicación de manteca en exceso o en fases muy precoces, especialmente si en ellas ha habido crecimiento de moho.

4.3 ATRIBUTOS DE ASPECTO QUE SE EVALÚAN SOBRE LA SECCIÓN TRANSVERSAL O LONGITUDINAL DEL JAMÓN/PALETA O SOBRE LONCHAS

La evaluación del aspecto del magro se realizará en el momento del muestreo, inmediatamente después de la eliminación de la primera loncha (corte reciente), en lonchas recién cortadas o antes de separar la parte destinada a la evaluación del sabor/*flavor* y de la textura.

Definición y evaluación de los atributos:

- **Intensidad de color claro/oscuro:** valoración de la luminosidad (claro/oscuro) de distintos músculos o zonas musculares (e.g. *Biceps femoris* (BF), *Semimembranosus* (SM), babilla...) de forma independiente.
- **Intensidad de color rosa/rojo púrpura:** valoración del color rosa-rojo púrpura de distintos músculos o zonas musculares (e.g. BF, SM, babilla...) de forma independiente.
- **Homogeneidad del color:** uniformidad del color dentro de un músculo o en toda la loncha sin diferenciación de músculos.
- **Oxidación del magro:** evaluación de la profundidad y extensión de la oxidación externa del color rojo-rosado típico del jamón.

- **Halos de nitrificación:** evaluación de la presencia de anillos de color diferencial, debido a que el nitrito/óxido nítrico no han logrado difundirse hasta la zona central, y del contraste de intensidad de color que ofrecen las tres zonas con color diferenciado (Figura 49). Se producen en jamones a los que se les ha añadido nitrito y la incidencia mayor es en jamones de pH bajo ($pH_{SM24} < 5,6$). En la zona central donde no se ha producido nitrificación el color es debido, en parte, al pigmento Zn-protoporfirina IX.



Figura 49. Imagen de halo de nitrificación débil (izquierda) e intenso (derecha).

- **Aspecto acortezado:** evaluación visual del aspecto seco y más oscuro de los primeros milímetros o incluso centímetros de la loncha transversal en su parte medial que puede llegar a suponer diferencia de aspecto y de textura visual entre la parte medial y lateral del jamón/paleta debida fundamentalmente a diferencias en el contenido de humedad (Figura 50).



Figura 50. Imagen del aspecto acortezado en la superficie de corte.

- **Aspecto plastificado:** evaluación del aspecto ceroso/ plástico que presenta la loncha. Suele ser muy común en lonchas envasadas al vacío que están en contacto con el envase y en jamones de muy corta curación secados a baja temperatura.

- **Aspecto oleoso/grasiento:** evaluación de la cantidad de aceite/grasa presente en la superficie del magro.

- **Brillo del magro:** medida de la cantidad de luz que refleja la muestra por la parte magra. Es muy elevada en las zonas donde ha habido una elevada proteólisis (

Figura 51) o está embadurnado de grasa fundida. Al raspar la superficie de corte con un cuchillo afilado, se produce una reducción importante del brillo cuando es debido a la fusión de la grasa, pero no cuando es debido a elevada proteólisis. En dicho caso, valorar en la dirección que dé el valor de brillo más elevado.



Figura 51. Imagen del aspecto brillante del magro en la superficie de corte (bajo a la izquierda; elevado a la derecha).

- **Irisaciones:** valoración de la extensión e intensidad de las tonalidades verdes y/o anaranjadas que se observan al incidir la luz sobre la superficie del corte en determinados ángulos (Figura 52). Este atributo suele observarse mejor en la babilla, el SM y el *Semitendinosus* (ST). En cambio, suele ser poco frecuente en el BF.



Figura 52. Presencia de irisaciones.

- **Velo blanco:** valoración del precipitado blanco de aminoácidos (fundamentalmente tirosina y en menor medida fenilalanina) que se produce en la superficie del producto al cabo de unos días de haber sido cortado (Figura 53) o cortado y envasado al vacío. También se puede producir un velo blanco ligero en jamones magros debido a creatina monohidrato. Se valorará directamente, o para fines comparativos después de un almacenado previo en refrigeración durante 21 días a 3-5 °C en vacío o atmósfera de nitrógeno.



Figura 53. Imagen con la superficie de corte completamente cubierta por velo blanco.

- **Pintas blancas:** evaluación de la cantidad y el tamaño de los gránulos de color blanco y aspecto yesoso distribuidos en la masa muscular del jamón y en los huesos, y que están compuestos fundamentalmente por tirosina y en menor medida por fenilalanina (Figura 54). Se valorará el número y tamaño de las pintas blancas.



Figura 54. Pintas blancas en la masa muscular del jamón (izquierda) y en el fémur (derecha).

- **Precipitados de fosfato:** valoración de cristales traslúcidos de Na_2HPO_4 (con distintas aguas de hidratación, i.e. $12\text{H}_2\text{O}$, $7\text{H}_2\text{O}$ o $2\text{H}_2\text{O}$) similares a cristales de sal común que se observan en la masa y superficie del jamón especialmente a temperatura de refrigeración y cuando el pH del jamón es elevado (Figura 55). Se valorará directamente, o para fines comparativos después de un almacenamiento previo en refrigeración durante 21 días a 3-5 °C en vacío o en atmósfera de nitrógeno



Figura 55. Presencia de precipitados de fosfato en la superficie de corte.

- **Cristales de grasa:** valoración de los cristales de grasa que se producen en la superficie de las lonchas en que haya grasa fundida y se almacenen en refrigeración. La formación de cristales de grasa es más común en jamón y paleta ibéricos que en los de capa blanca.

- **Coquera coxofemoral:** evaluación de las cavidades u oquedades que se observan en el interior de la masa muscular alrededor de la articulación coxofemoral. El tejido está desestructurado y presenta mohos y/o un cierto limo debido al crecimiento bacteriano. Es frecuente también la presencia de ácaros.
- **Petequias:** evaluación de la cantidad y tamaño de pequeñas manchas debidas a coágulos de sangre en la estructura muscular.
- **Huecos/oquedades:** evaluación de la cantidad de huecos/oquedades en la masa muscular debidos a vasos sanguíneos, a la formación de gas por crecimiento de microorganismos, o bien a la separación de las fibras musculares o de los músculos (Figura 56), principalmente por efecto de una retracción de volumen inferior a la pérdida de masa por secado debido a un acortezamiento superficial del magro o de la piel.



Figura 56. Imagen de oquedades en jamón.

- **Cortes en el músculo:** evaluación de la cantidad y de la profundidad de los cortes presentes en la masa muscular causados por cristales de hielo durante el proceso de congelación/descongelación o durante el deshuesado (Figura 57).

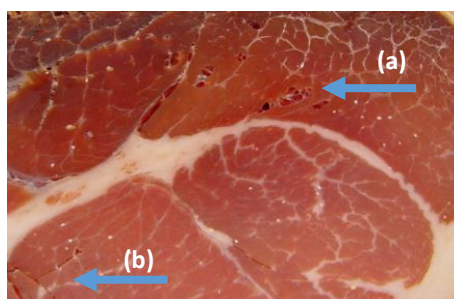


Figura 57. Cortes en la masa muscular por cristales de hielo (a) y por cortes durante el deshuesado (b).

- **Manchas verdes-ocres-marrones en el magro:** evaluación de la cantidad y extensión de manchas debidas a la oxidación del magro o de ciertos pigmentos de la sangre presentes en el magro (Figura 58).



Figura 58. Presencia de manchas verdes-ocres-marrón en el magro.

- **Agrisado del codillo:** color gris-verde que se presenta en el codillo por oxidación del pigmento debido a la entrada de aire (Figura 59).



Figura 59. Zona agrisada en el codillo.

- **Veteado:** medida de la cantidad de grasa infiltrada (intramuscular) en el tejido muscular. La evaluación debe, preferentemente, realizarse por músculos.
- **Tamaño de las vetas de grasa:** medida del tamaño de las vetas de grasa en una zona determinada.
- **Uniformidad de las vetas de grasa:** medida de la uniformidad de tamaño de las vetas de grasa.
- **Uniformidad del veteado:** uniformidad de la distribución de las vetas de grasa en una zona determinada.
- **Color amarillo de la grasa:** valoración de la intensidad de color amarillo de la grasa.
- **Color rosado de la grasa:** valoración de la intensidad de color rosado de la grasa.
- **Color gris de la grasa:** valoración de la intensidad de color gris de la grasa. Evaluación de la intensidad de color blanco a gris.
- **Manchas verdes-ocres-marrón en la grasa:** evaluación de la cantidad y extensión de manchas debidas a la oxidación de la grasa o de ciertos pigmentos de la sangre presentes en la grasa. Suele producirse por oxidación vehiculada a través de los vasos sanguíneos (Figura 60).



Figura 60. Manchas verdes-ocres-marrón en la grasa.

- **Aspecto oleoso de la grasa:** valoración de la cantidad de aceite presente en la superficie de la grasa. La evaluación de este atributo se realizará de forma independiente a la valoración del brillo.
- **Brillo de la grasa:** medida de la cantidad de luz que refleja la muestra por la parte grasa.
- **Esponjosidad/encrespado de la loncha:** capacidad de ocupar y mantener un volumen por su propio peso en lonchas muy finas de un espesor definido (Figura 61).

Para su evaluación, se cortarán lonchas muy finas (1 mm) y se dejarán caer verticalmente por su propio peso sobre un plato/envase, y se valorará el espacio ocupado. También se puede valorar dicho atributo, en un envase, después de un tiempo o simulando el transporte y manipulación posterior.



Figura 61. Imagen ilustrativa del atributo esponjosidad. A la izquierda baja esponjosidad y a la derecha alta esponjosidad.

- **Integridad de la loncha:** valoración del grado de cohesión de la loncha después de realizar un loncheado mecánico muy fino.
- **Cupping:** valoración del grado de curvado que se produce al calentar lonchas de jamón en una sartén/plancha/horno. El *cupping* (Figura 62) también tiene lugar al calentar las pizzas, con jamón como *topping*. Las lonchas de jamón se calientan más en la parte externa superior que en la parte inferior en contacto con la masa de la pizza. Los laterales tienen una mayor relación superficie/volumen y tienden a alejarse de la pizza mientras que el centro permanece en contacto con la base de la pizza dando lugar a una forma de copa. Es decir, el *cupping* se hace en la dirección de la fuente de calor, produciéndose desprendimiento de grasa y reacción de Maillard en los bordes (pardeamiento).

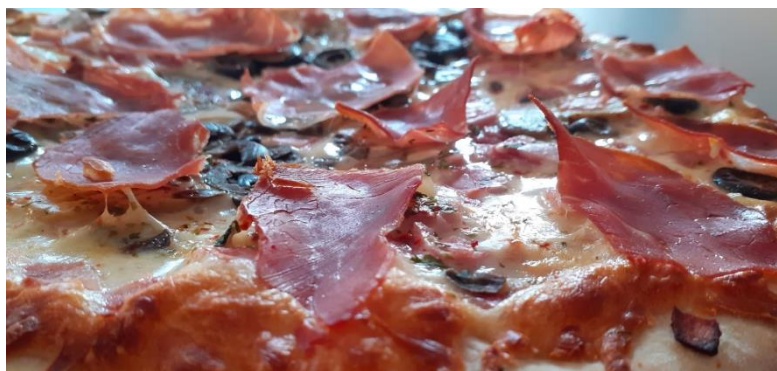


Figura 62. *Cupping*.

Evaluación global

En el caso de una **evaluación global** (no de cada atributo de forma independiente), se evalúa positivamente un aspecto y textura homogéneos, un color homogéneo del rosa al rojo púrpura y un veteado con distribución uniforme, la presencia de algunas pintas blancas, el aspecto del magro uniforme y brillante fruto de la fusión de la grasa, el contenido equilibrado de grasa subcutánea e intermuscular, el color de la grasa subcutánea blanco-rosado brillante, y en el exterior amarillo suave, así como la fluidez de la grasa, especialmente en el ibérico.

Se evalúa negativamente la presencia de acortezamiento, manchas, ácaros, halos de nitrificación, irisaciones, puntos rojos o verdes, oxidación interna, pintas blancas en exceso, aspecto plastificado, textura blanda debida a exceso de proteólisis y la apariencia de carne poco curada.

Alternativamente, se puede hacer una evaluación de los atributos previamente mencionados de forma individual.

En **jamón/paleta loncheados y envasados**:

Se valora positivamente que el aspecto del magro y la textura sean homogéneos y similares a los de lonchas recién cortadas, que el color sea homogéneo del rosa al rojo púrpura, y magro brillante fruto de la fusión de la grasa, veteado con distribución uniforme, la presencia de algunas pintas blancas, que las lonchas se separaren con facilidad, un contenido equilibrado de grasa subcutánea e intermuscular, color de la grasa blanco-rosado, sin oxidación, y fluidez de la grasa, especialmente en el ibérico.

Se valora negativamente la presencia de acortezamiento, reborde de la loncha negro o amarillento, manchas, puntos rojos o verdes, halos de nitrificación, irisaciones, pintas blancas en exceso, velo blanco, precipitados salinos, aspecto plastificado, textura blanda debida a exceso de proteólisis, limo, condensación de agua sobre el producto y la apariencia de carne poco curada.

4.4 ATRIBUTOS DE TEXTURA TÁCTIL QUE SE EVALÚAN SOBRE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL JAMÓN/PALETA O SOBRE LONCHAS

Los atributos de textura táctil que se evalúan son los siguientes:

- **Cohesividad táctil de la loncha**: evaluación de la fuerza necesaria para romper una loncha de jamón/paleta estirándola en el sentido del eje longitudinal de la loncha (siguiendo las indicaciones de la Figura 63).

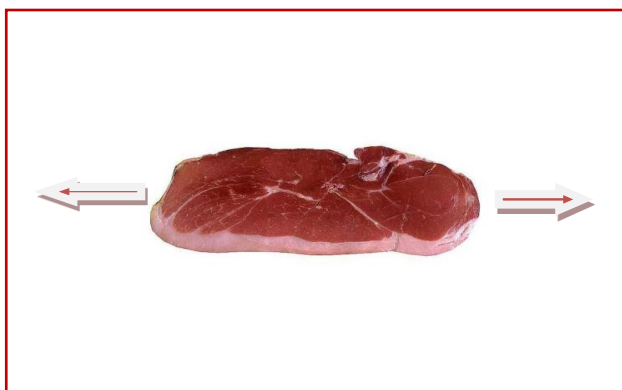


Figura 63. Sentido para estirar la loncha y evaluar su cohesión.

- **Cohesión de los músculos de la loncha**: evaluación del ligado entre músculos.
- **Resistencia al plegado**: valoración de la dificultad para plegar la loncha en sentido del eje transversal (Figura 64).



Figura 64. Imagen de dos lonchas de jamón con diferente grado de plegado.

- **Fibrosidad táctil:** evaluación de la sensación de fibras percibidas al tocar la superficie del jamón/paleta con los dedos.
- **Dureza táctil:** fuerza necesaria para hundir ligeramente la yema del dedo índice en el producto.
- **Resistencia tangencial:** fuerza necesaria para desplazar el dedo índice sobre la superficie del jamón/paleta manteniendo un ángulo de 45 grados entre la superficie y el dedo índice en la dirección que se aleja del catador empezando en la parte lateral, en el caso del jamón, del BF junto a la grasa subcutánea hasta el centro de la loncha y desplazando el dedo hacia la parte más externa del SM.
- **Resistencia al deslizamiento:** evaluación de la facilidad con la que se desplaza el dedo índice sobre la superficie del jamón/paleta manteniendo un ángulo de 45 grados entre la superficie y el índice en la dirección que se acerca al catador empezando en la parte lateral, en el caso del jamón, del BF junto a la grasa subcutánea hasta el centro de la loncha y desplazando el dedo hacia la parte más externa del SM.
- **Elasticidad:** evaluación del grado de recuperación de la forma de la loncha y de la rapidez con que lo hace después de aplicarle una fuerza que la deforme. Propiedad mecánica de la textura relativa a la rapidez de recuperación de la deformación después de la aplicación de una fuerza y el grado de recuperación de dicha deformación.
- **Aspereza táctil:** evaluación de la presencia de relieve en la superficie de la loncha y que pueden apreciarse al pasar el dedo.
- **Formación de partículas:** evaluación de la cantidad de pequeñas partículas que se forman al pasar el dedo sobre la superficie de corte del jamón/paleta.
- **Arenosidad:** sensación de sal fina que se produce al pasar los dedos sobre la superficie de corte del jamón/paleta.

- **Untuosidad en la grasa:** sensación de grasa/aceite que se produce al pasar los dedos sobre la superficie de corte del jamón/paleta en la grasa.
- **Untuosidad en el magro:** sensación de grasa/aceite que se produce al pasar los dedos sobre la superficie de corte del jamón/paleta en el magro.
- **Pastosidad:** evaluación integrada de los atributos adhesividad, dureza y elasticidad, típica de jamones/paletas con un alto índice de proteólisis. Evaluación de la sensación percibida al tocar con los dedos una muestra adhesiva, poco dura y elástica.
- **Adherencia al tacto:** evaluación de la pegajosidad que presenta el producto después de presionarlo con los dedos en un ángulo de unos 15 grados.
- **Adhesividad/Pegajosidad entre lonchas:** evaluación del grado de dificultad de separación entre lonchas o de la adhesividad (pegajosidad) que presentan entre ellas o con el film separador cuando se intenta separarlas después de haber estado envasadas al vacío o en atmósfera protectora. Se recomienda valorarlo tanto a temperatura de refrigeración, como después del atemperado, ya que el efecto de la grasa puede disminuir al aumentar la temperatura.

4.5 ATRIBUTOS DE OLOR, SABOR Y FLAVOR

Puesto que habitualmente los atributos de olor y de *flavor* suelen coincidir, se pueden agrupar con el fin de simplificar el perfil y reducir el número de atributos a evaluar.

Para la evaluación de los atributos de sabor y *flavor* en el jamón se distinguen dos situaciones:

-caracterización sensorial de forma independiente para los músculos SM y BF. En este caso, en primer lugar, debe procederse a la separación de ambos músculos de la loncha y después a su evaluación como se detalla en la Figura 65.

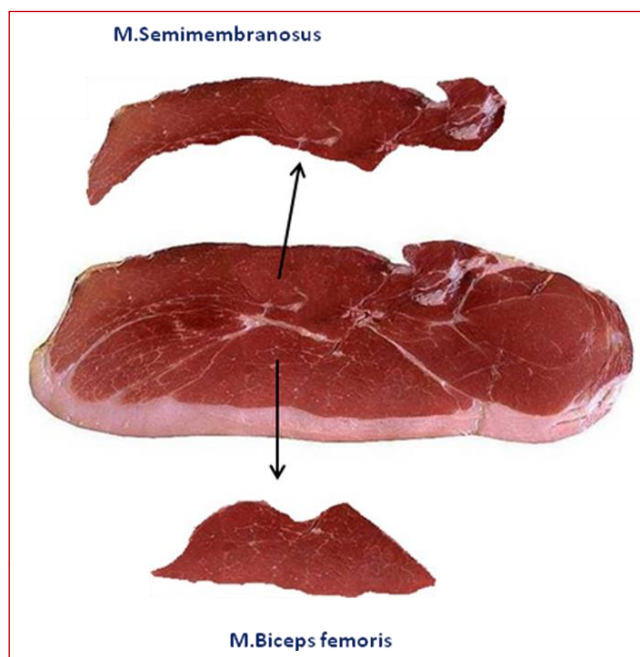


Figura 65. Separación muscular previa a la evaluación sensorial de forma independiente para los músculos BF y SM.

-caracterización sensorial de la loncha entera. En este caso, se caracterizará la loncha entera simulando las condiciones de consumo por parte del consumidor o bien utilizando la parte central de la loncha.

En ambos casos (sensorial de forma independiente para los músculos SM y BF y caracterización sensorial de la loncha entera) el panel evaluará los atributos de sabor/*flavor* y de textura de forma independiente. Además, se evaluarán primero los atributos de sabor/*flavor* para evitar la fatiga sensorial de los jueces/panelistas.

En el caso de la paleta se procede del mismo modo, pero seleccionando dos músculos (uno externo y uno interno) o zonas musculares más representativas del corte.

Así, como atributos de olor y *flavor* podrían valorarse los siguientes:

- **Intensidad de olor a curado:** Se define como la valoración de la intensidad del olor curado global del jamón/paleta. También puede definirse como olor y *flavor* complejo formado por varios atributos que se desarrolla a lo largo del proceso de maduración y que no queda descrito por otros atributos considerados positivos. Puede incluir notas positivas relacionadas con mantequilla, queso, etc.

- **Añejo (nota a grasa curada):** *flavor* característico de la grasa subcutánea interna del jamón/paleta curados sometidos a un proceso de maduración prolongado, una vez se han recortado las partes externas enranciadas. Este *flavor* también es común en la zona magra de jamones y paletas con cierta grasa infiltrada y que tienen un largo período de curación.

- **Frutos secos:** olor y *flavor* a frutos secos, especialmente a avellana.

- **Bodega serrano:** olor y *flavor* agradables que recuerdan al de las bodegas de jamón serrano.
- **Bodega ibérico:** olor y *flavor* agradables que recuerdan al de las bodegas de jamón ibérico.
- **Dulzón:** olor común en alimentos que poseen sabores dulces.
- **Seta/champiñón:** olor y *flavor* a champiñón similar al producido por el 1-octen-3-ol y la 1-octen-3-ona.
- **Levaduras:** olor asociado a un producto en el que se produce un elevado crecimiento de levaduras.
- **Tostado:** olor y *flavor* similares al que presentan algunos alimentos cuando se tuestan.
- **Picante:** sensación pungente que se produce en la boca durante la masticación o en la garganta durante la ingestión del producto.
- **Carne salada:** olor típico característico del tocino/carne después de haber sido salado.
- **Ahumado:** evaluación de la intensidad de olor y *flavor* a humo.
- **Olor a sangre:** valoración de la intensidad de olor a sangre que presenta la muestra.
- **Olor a queroseno:** el olor a queroseno suele ser debido a la presencia de trans-1,3-pentadieno procedente de la metabolización del sorbato/ácido sórbico por parte de algunos microorganismos, especialmente mohos y levaduras.
- **Olor a estireno:** intensidad de olor a estireno debido a algunos mohos y levaduras que son capaces de producir estireno por sí mismos o a partir de cinamaldehído.
- **Olor a orina:** valoración de la intensidad de olor a orina (diferente a aquella que se asocia a la de androstenona) que presenta la muestra.
- **Ácido fénico:** intensidad de olor a ácido fénico debido al crecimiento de algunos mohos (e.g. *Penicillium commune*).
- **Olores de origen animal:** intensidad de olores de origen animal como por ejemplo a cordero, lana, leche, etc.
- **Olor a salmuera:** intensidad de olor a salmuera que se utiliza en la salazón de jamones en algunos países del Centro de Europa.
- **Flavor a carne:** valoración del *flavor* a carne cruda o a carne salada que no ha desarrollado notas típicas de curación, y que es común en las zonas musculares del interior del jamón en las primeras fases del proceso.
- **Confinado:** olor que se percibe en los productos envasados al abrir el envase y que recuerda al de los espacios poco ventilados. Una vez el producto se ha ventilado el olor deja de notarse.

- **Coquera:** olor y *flavor* persistentes que recuerda a lugares cerrados, húmedos y poco ventilados.
- **Rancio:** valoración de la intensidad de olor/*flavor* pungente a grasa oxidada. Un ligero sabor rancio se considera aceptable para productos de larga curación, y positivo para muchos consumidores. Una intensidad elevada se considera negativa.
- **Moho:** olor y *flavor* similar al producido por la geosmina.
- **Animal:** olor y *flavor* similar principalmente al de las cuerdas de cerdos. También asociado a los cerdos vivos, o al pelo de animal mojado.
- **Pelo quemado:** olor que se desprende al quemar el pelo del animal.
- **Pienso:** olor y *flavor* similar al que presentan algunos tipos de pienso.
- **Avinado:** olor que recuerda al de algunos tipos de vino.
- **Avinagrado:** olor que recuerda al vinagre, ocasionado principalmente por ácido acético.
- **Cemento:** olor similar al del plasma deshidratado/cemento o al de la betaína. Es más común en la articulación coxofemoral debido a la presencia de líquido sinovial deshidratado.
- **Hierba:** olor a hierba recién segada, similar al del hexanal.
- **Viejo:** nota de olor asociada a jamones muy viejos y pasados.
- **Escatol:** olor y *flavor* a estiércol similar al que producen soluciones de escatol.
- **Macho entero:** olor y *flavor* similar al que produce la 5 α -Androst-16-en-3-ona.
- **Floral:** olor y *flavor* que recuerda a determinadas flores, similar al producido por el fenilacetaldehído.
- **Afrutado:** olor y *flavor* asociado a diferentes frutas maduras (p.ej. piña, melón...).
- **Agrio:** olor y *flavor* con notas ácidas, ligeramente irritantes y que recuerda a diversos ácidos orgánicos.
- **Metálico:** *flavor* que recuerda al de una solución de FeSO₄·7H₂O, que incluye sensaciones en boca, olfativas retronasales (éstas son debidas a una oxidación lipídica rápida en boca catalizada por hierro u otros metales (Stevens et al., 2006; Ömür-Özbek et al., 2012)) y quizás trigeminales (Skinner et al., 2017).
- **Amoniaco:** olor y *flavor* que recuerda al amoníaco. Se observa especialmente en productos con flora de cobertura y almacenados en condiciones de humedad elevada.
- **Cala:** olor característico de jamones/paletas que han sufrido en algún momento del proceso un crecimiento de microorganismos indeseables (e.g. *Serratia liquefaciens*, *Proteus vulgaris*...) dando lugar a olores putrefactos persistentes.

- **Cala volátil:** olor análogo al de cala, pero que no es persistente, sino que desaparece al ventilar el producto o durante la masticación.
- **Intensidad de olor/flavor:** valoración de la intensidad de olor/*flavor* global del jamón/paleta curados.
- **Flavor a curado:** Se define como la valoración de la intensidad del *flavor* a curado que presenta el jamón durante su masticación. También puede definirse como olor y *flavor* complejo formado por varios atributos que se desarrolla a lo largo del proceso de maduración y que no queda descrito por los otros atributos considerados positivos. Puede incluir notas de mantequilla, queso, etc.
- **Persistencia del *flavor* a curado:** valoración de la duración del *flavor* curado global después de deglutir.
- **Flavor a bellota:** *flavor* característico de los jamones ibéricos de bellota.
- **Aroma/olor a jamón de bellota:** olor característico de lonchas de jamones curados de cerdos ibéricos alimentados con bellota durante un mínimo de 60 días inmediatamente antes del sacrificio.
- **Koku.** Sensación que resulta de la complejidad y riqueza de características que se manifiestan armónicamente, generando una plenitud y persistencia en términos de sabor, aroma y textura.

Se define por tres descriptores relacionados entre sí: la complejidad, la plenitud y la persistencia.

- **Complejidad/riqueza (*complexity*)** la complejidad/riqueza del *flavor* del jamón se forma mediante multitud de estímulos debidos a sustancias sápidas y/o aromáticas, y a la textura, que actúan formando un todo armónico. La complejidad/riqueza aumenta, normalmente, con el tiempo de curación.

Al valorar la complejidad (Figura 66) se valoran los atributos positivos y la ausencia de defectos. Cuanto mayor sea el número de los estímulos diferentes asociados a atributos positivos mayor es la complejidad del jamón.

Se propone una escala de 0 a 10, donde 0 representa ausencia del *flavor* típico del jamón o presencia de defectos importantes, 2: presencia de un único *flavor* positivo predominante en el jamón y/o presencia de algún defecto, 7: existencia de varios *flavores*/aromas (al menos 3 atributos positivos habitualmente presentes en el jamón), con intensidad adecuada, sin que ninguno de ellos domine sobre los demás, y 10: existencia de numerosos *flavores*/aromas/sensaciones táctiles que se consideren atributos positivos en la intensidad detectada, formando un todo armonioso en que ninguno de ellos domine sobre los demás.

Entre los descriptores considerados positivos se pueden resaltar: curado, añejo, bodega, dulce, umami y frutos secos. Según intensidad: picante, amargo, salado.

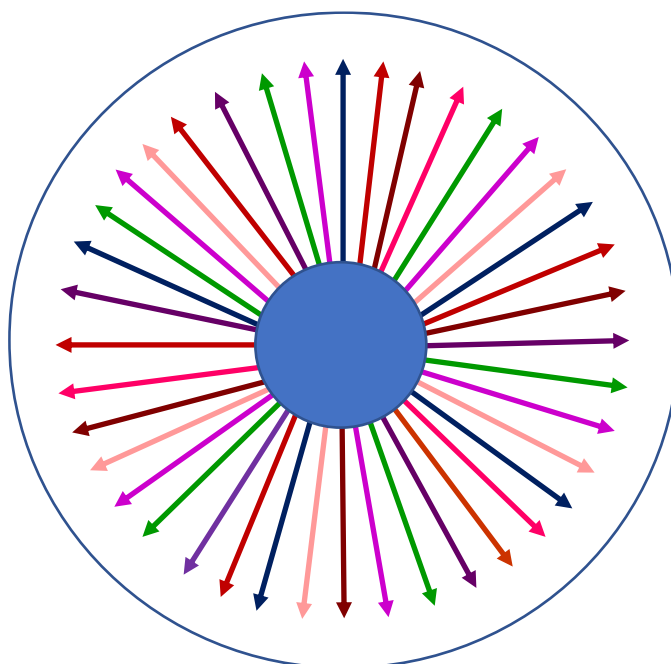


Figura 66. Imagen gráfica del atributo complejidad/riqueza del *flavor*.

- **Sensación de plenitud en boca** (*mouthfullness, tongue coating sensation*): es la sensación que provoca el *flavor* característico del jamón que recubre la cavidad bucal, y persiste como tal en la boca y la vía retronasal durante la masticación y hasta la deglución. Varios estudios indican que dicha expansión es debida a sustancias con propiedades umami y/o kokumi.

Se propone una escala de 0 (nula) a 10 (intensa), donde 0 representa ausencia de sensación de *flavor* característico, o presencia de defectos, y por tanto no se puede generar plenitud en boca, 5: presencia de *flavor* característico en el jamón y/o presencia de algún defecto, que genera una sensación de recubrimiento de la cavidad bucal, pero que decae durante la masticación/antes de la deglución y 10: existencia de numerosos *flavores*/aromas/sensaciones táctiles que se consideren atributos positivos, que recubren la cavidad bucal, formando un todo armonioso desde el inicio de la masticación hasta la deglución.

- **Persistencia:** tiempo de permanencia en boca, vía retronasal y garganta de atributos sensoriales después de la deglución de la muestra.

Se valora positivamente una persistencia de las notas de *flavor* positivas y jugosidad sostenida. Se valora negativamente una persistencia de las notas de *flavor* negativas.

La persistencia se ha relacionado, en parte, con los compuestos que aportan sabor umami y kokumi, ya que la estimulación continúa durante un tiempo posterior a la ingesta, y por la retención de compuestos aromáticos debido a la grasa.

Se propone que la persistencia incluya la durabilidad de los estímulos percibidos de *flavor* siendo:

0 = persistencia del *flavor* a jamón nula. Aparición o persistencia de defectos de *flavor*.

1= persistencia del *flavor* a jamón muy baja. No hay defectos. Apenas se detecta persistencia en el *flavor* tras la deglución de la muestra

5= persistencia del *flavor* a jamón muy alta. Ausencia defectos, la persistencia del *flavor* es muy alta.

En lo que respecta a **sabores básicos**, en el perfil descriptivo se incluyen los siguientes atributos:

- **Dulce**: sabor básico que se percibe con mayor intensidad en la punta de la lengua y que está relacionado con algunos azúcares, D-aminoácidos y péptidos.

- **Salado**: sabor básico producido por la sal común (NaCl).

- **Ácido**: sabor característico de algunos embutidos crudos curados y que puede presentarse en algunos jamones a los que se les hayan añadido azúcares.

- **Amargo**: sabor básico que se percibe en la parte posterior de la lengua similar al producido por una solución de L-Triptófano.

- **Umami**: sabor básico asociado al glutamato monosódico y a determinados nucleótidos. Ciertos aminoácidos y péptidos también pueden conferir esta sensación.

- **Grasa**: Recientemente se ha localizado un receptor químico (CD36), en las papilas gustativas de la lengua, capaz de reconocer las moléculas de grasa. Se ha detectado también que los individuos con mayor sensibilidad a este sabor tienden a consumir menos grasas que aquellos que no son capaces de detectarlo y a menudo son personas que se califican como supercatadores mediante la prueba del PROP. Además, un consumo excesivo de grasas tiene como consecuencia una disminución en la cantidad de receptores CD36 producidos por el organismo (Pepino y col. 2012; Pepino y col. 2014). Aún no está aceptado como sabor básico.

- **Kokumi**: sabor asociado a ciertos γ -glutamil péptidos que activan un receptor de sensibilidad al calcio también sensible al glutatión. Es un conjunto de sensaciones características de los alimentos con sabores ricos, intensos y armónicos. Aún no está aceptado como sabor básico.

Evaluación global

Si se realiza una **evaluación global de olor** (no de cada uno de los atributos de manera independiente) se valorará positivamente que el producto presente una intensidad elevada a notas de curado, madurado, bodega, añejo y frutos secos. Se valorarán

negativamente las notas de carne cruda, animal/cuadra, florales, rancias en exceso, así como cualquier tipo de cala o coquera.

En el caso de **jamón y paleta envasados**, en primer lugar, se efectuará una ligera apertura del envase, de forma que permita oler la atmósfera interna. Posteriormente, se olerán las lonchas directamente o después de un periodo de aireado. Se evalúan los mismos atributos que en el producto no envasado. Además, en el caso de atributos que se evalúan negativamente se añaden las notas a confinado y bodega húmeda.

Se valora positivamente que al abrir el envase se detecte una intensidad elevada a notas de madurado-curado, bodega, añejo y frutos secos.

Se valoran negativamente las notas a confinado, bodega húmeda, de carne cruda, animal/cuadra, florales y rancias en exceso, así como cualquier tipo de cala o coquera.

Alternativamente se puede hacer una evaluación de los atributos de olor previamente mencionados de forma individual.

Si se desea **evaluar globalmente el sabor/flavor** en boca se valorará positivamente que las muestras presenten una intensidad elevada de *flavor* con notas de madurado-curado, bodega, añejo, frutos secos, pan, mantequilla, queso, dulce, ligeramente amargo, ligeramente picante. También que las muestras sean sabrosas (umami, kokumi), con un sabor salado bajo o ligero, poco manifiesto y equilibrado (que no se noten diferencias entre el exterior y el interior en gusto de sal ni haya grandes diferencias de intensidad durante la masticación).

Se evalúan negativamente las notas ácidas, metálicas, de cuadra, floral, carne cruda, coquera y cala. También se evalúan negativamente el rancio, picante, amargo y salado cuando sean excesivos.

Alternativamente se puede hacer una evaluación de los atributos mencionados de forma individual.

4.6 ATRIBUTOS DE TEXTURA EN BOCA

Para la evaluación de los descriptores de textura, análogamente a la evaluación de los de *sabor/flavor* se distinguen dos situaciones:

-caracterización sensorial de forma independiente para los músculos SM y BF en el jamón y de sus análogos en el caso de la paleta. En este caso, en primer lugar, debe procederse a la separación de ambos músculos de la loncha y después a su evaluación siguiendo las indicaciones de la Figura 67 y Figura 68 para los músculos BF y SM, respectivamente.

A continuación, cada músculo se prepara de forma independiente mediante la eliminación de las puntas y doblado por su eje transversal (Figuras 68 y 69). Después, esta muestra vuelve a doblarse por su eje longitudinal de manera que al final, la muestra

en cuestión posea un espesor de 4 x 1,5 mm que se considera adecuado para la evaluación de los atributos de textura. Una vez preparada la muestra siguiendo esta metodología, se introduce en la boca y se evalúa en primer lugar la adhesividad (empujando la muestra con la lengua contra el paladar), a continuación, la dureza (entre molares y al primer mordisco o ciclo de compresión) y después, durante la masticación, la pastosidad, fibrosidad y masticabilidad.



Figura 67. Preparación previa del músculo BF antes de la evaluación de los atributos de textura.

Se eliminarán los extremos del músculo (zonas rayadas) y se doblará por su eje transversal. Una vez doblada la muestra se volverá a doblar siguiendo de nuevo su eje longitudinal.

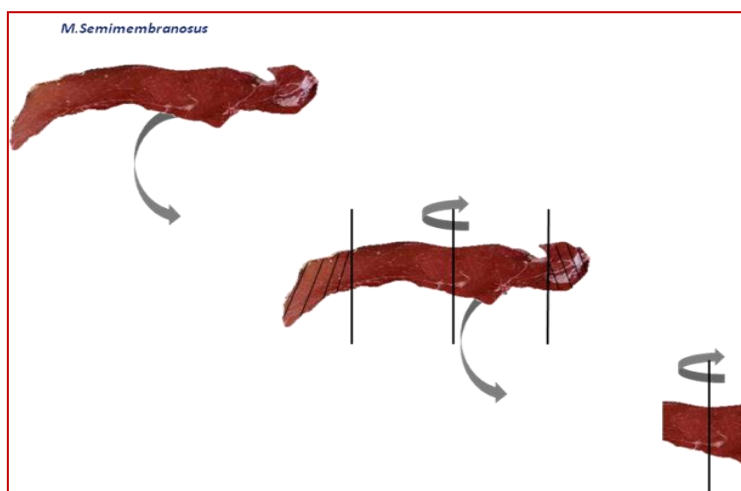


Figura 68. Preparación previa del músculo SM antes de la evaluación de los atributos de textura.

-caracterización sensorial de la loncha entera. En este caso, se caracterizará la loncha entera simulando las condiciones de consumo por parte del consumidor. Alternativamente se puede utilizar la parte central de la loncha tal como se detalla en la Figura 69. Para ello, se cortará la loncha por su parte central siguiendo el eje transversal

y se tomará una sección de 2 cm a ambos lados del eje (una sección para la evaluación de sabor/*flavor* y la otra para textura), que se doblará por su eje longitudinal y después se procederá a la evaluación de los atributos de textura. Se mantendrá un espesor constante de grasa subcutánea, por ejemplo, de 5 mm. Se tendrá en cuenta que la parte correspondiente del músculo BF será aquella que contactará con el paladar para la evaluación de la adhesividad. El orden de evaluación de los descriptores será el mismo que en el caso anterior.

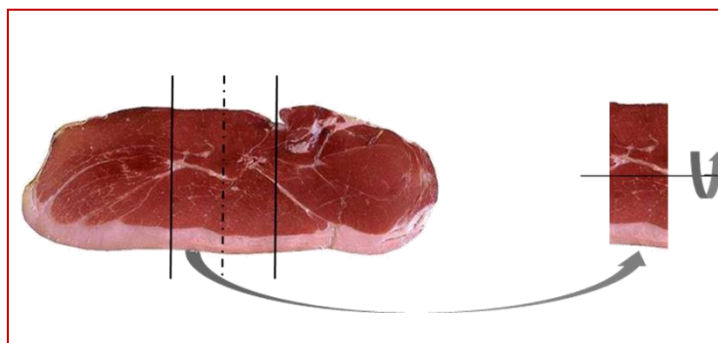


Figura 69. Preparación previa de la muestra tomada en la loncha entera antes de la evaluación de los atributos de textura.

En el caso de la paleta se procede de forma análoga, seleccionando dos músculos (uno externo y uno interno) o zonas musculares más representativas del corte.

Entre los atributos de textura que permiten la caracterización del jamón/paleta pueden destacarse:

- **Adhesividad/Adherencia:** evaluación de la adhesión que presenta el producto cuando se comprime con la lengua contra el paladar. Atributo mecánico relacionado con la fuerza requerida para despegar el producto o la sustancia del paladar o de un sustrato (3.51, ISO 5492:2008). Así, por ejemplo, se puede evaluar la adhesividad entre lonchas o de las lonchas con los separadores de plástico.
- **Elasticidad:** evaluación de la capacidad que tiene una muestra cuando se deforma entre molares para recuperar su forma después de que cese la aplicación de la fuerza que se ha realizado sobre ella.
- **Dureza:** evaluación de la fuerza necesaria para comprimir la muestra entre los molares durante el primer mordisco. Propiedad mecánica de la textura relativa a la fuerza requerida para deformar el alimento o para hacer penetrar un objeto (cuchara, cuchillo) en él. (3.50, UNE 87-001-94).
- **Desmenuzabilidad:** facilidad con la que el producto se descompone en trozos pequeños durante la masticación.
- **Masticabilidad:** propiedad mecánica de la textura relacionada con el tiempo necesario o el número de masticaciones requeridas para dejar la muestra de jamón en las

condiciones necesarias para la deglución (3.53, UNE 87-001-94). Una muestra muy masticable ofrece una elevada resistencia a la masticación.

- **Pastosidad:** sensación de pasta en la boca detectada en jamones/paletas con un índice de proteólisis elevado.
- **Fibrosidad:** evaluación de la percepción de fibras (partículas alargadas) que se produce durante el proceso de masticación. Propiedad geométrica de textura relativa a la percepción de partículas alargadas de orientación paralela (3.59, UNE 87-001-94).
- **Película aceitosa/grasienta:** evaluación de la película oleosa/grasa que se forma durante la masticación o que queda en la superficie de la boca después de la ingestión de la muestra.
- **Sequedad:** evaluación de la sensación de sequedad o de saliva/humedad absorbida por la loncha de jamón/paleta durante su masticación en la boca.
- **Viscosidad de la saliva:** evaluación de la sensación viscosa (resistencia al flujo) que se percibe en la saliva durante la masticación. Esta característica es especialmente destacada en los jamones pastosos y en aquellos que se elaboran a partir de pernils con un $pH_{24} > 6,2$ en el músculo *Semimembranosus*.
- **Jugosidad:** evaluación de la percepción de humedad en la boca, durante la masticación, debido al efecto estimulante de la muestra sobre la salivación.
- **Suavidad:** evaluación de la sensación de ablandamiento progresivo y tacto aterciopelado al comprimir o colocar la muestra entre la lengua y el paladar.
- **Untuosidad/oleosidad:** evaluación de la sensación aceitosa que se produce al introducir la muestra en la boca y durante la masticación.
- **Residuo de conectivo:** evaluación de la cantidad de conectivo residual que queda en la boca después de la masticación de la muestra.
- **Reblandecimiento:** textura blanda y que se deshace fácilmente al masticar, producida por rehumidificación o proteólisis, en zonas que por la pérdida de humedad que han sufrido previamente deberían ser duras.
- **Integración magro-grasa:** describe el grado de integración de la grasa con el magro al masticar, de forma que la grasa se funde, y durante la masticación tiende a percibirse como un todo, en que ambos se integran, sin que se perciban las dos fases separadas.
- **Loncheabilidad:** se define como la facilidad de loncheado manual o mecánico para obtener unas lonchas de un espesor definido a una temperatura determinada. En el loncheado mecánico se relacionaría con el porcentaje de lonchas correctas, es decir, de espesor homogéneo, que no se arrugan o desgarran durante el loncheado. A medida que disminuye el espesor de la loncha la loncheabilidad disminuye, por lo que se podría establecer un espesor mínimo para obtener una loncheabilidad óptima (Gou y col., 2008).

La **evaluación de los atributos de textura** puede realizarse de forma independiente, es decir, uno a uno o bien de forma **global**. En este último caso, se valora positivamente que las muestras sean fácilmente desmenuzables, con grasa fundente que recubra el paladar (especialmente en el ibérico), jugosas y de dureza intermedia. Se valora negativamente que las muestras sean pegajosas, pastosas, reblandecidas, muy fibrosas, secas o duras.

5. ESCALA DE PUNTUACIÓN Y DISEÑO DE LAS SESIONES

5.1 ESCALA DE PUNTUACIÓN

Los atributos se puntuarán, normalmente, mediante una escala de puntuación no estructurada de 0 (ausencia del atributo) a 10 (máxima intensidad) puntos. En aquellos casos en que se disponga de una escala de referencias se utilizarán dichas referencias.

También es posible utilizar otras escalas, por ejemplo, una escala de puntuación de 7 puntos en que 1= deficiente, 2= Insuficiente, 3= Aceptable, 4= Medio, 5= Bueno, 6= Muy Bueno, 7= Excelente.

5.2 DISEÑO DE LAS SESIONES

Las sesiones se diseñarán con un número máximo de muestras por sesión para evitar la fatiga sensorial. Se equilibrará en la medida de lo posible el efecto del orden de presentación (*first order and carry over effects*) de acuerdo con MacFie et al. (1989) y de Guerrero y Guàrdia (1998). Se facilitará a los catadores unas instrucciones correctas para proceder durante la evaluación sensorial de las muestras entre las cuales se incluye un tiempo de espera entre la evaluación de una muestra y la siguiente, así como que deben limpiarse la boca con agua o pan. A continuación, se proponen ejemplos de diseños para 4, 5, 6, 7 y 8 muestras para balancear el orden de presentación.

Este diseño diferencia entre dos situaciones claras según se disponga de un número par (Tabla 22, Tabla 23, Tabla 24, Tabla 25, Tabla 26, Tabla 27) o impar de muestras (Tabla 28, Tabla 29, Tabla 30, Tabla 31).

1.- Número par de muestras (n).

Se precisa igual número de catadores y de sesiones o de réplicas que de muestras (o múltiplos de éstas).

Tabla 22. Diseño para n= 4 muestras (A, B, C, D)

Sesión	Orden de presentación				Orden
1	A	D	B	C	1
2	B	A	C	D	2
3	C	B	D	A	3
4	D	C	A	B	4

Las columnas se obtienen por orden alfabético a partir de la primera fila. Este sería el orden de presentación de las muestras en las 4 sesiones para el catador 1. El orden para el catador 2 (Tabla 23) en la sesión 1 debería ser el mismo que para el catador 1 en la sesión 2, en la sesión 2 el mismo que para el catador 1 en la sesión 3 y así sucesivamente

para las demás sesiones y catadores. De forma global puede resumirse de la siguiente manera:

Tabla 23. Ejemplo de órdenes de presentación para cada catador en cada una de las sesiones

Catador	Sesión			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	3	4	1
3	3	4	1	2
4	4	1	2	3

El número en cada casilla representa el orden que le correspondería al catador X en la sesión Y según la tabla anterior. Así por ejemplo al catador 3 en la sesión 2 le corresponderá el orden de presentación de las muestras número 4, es decir D, C, A, B.

Tabla 24. Diseño para n= 6 muestras (A, B, C, D, E, F)

Sesión	Orden de presentación						Orden
1	A	F	B	E	C	D	1
2	B	A	C	F	D	E	2
3	C	B	D	A	E	F	3
4	D	C	E	B	F	A	4
5	E	D	F	C	A	B	5
6	F	E	A	D	B	C	6

Tabla 25. Ejemplo de órdenes de presentación para cada catador en cada una de las sesiones con n=6 muestras

Catador	Sesión					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	1
3	3	4	5	6	1	2
4	4	5	6	1	2	3
5	5	6	1	2	3	4
6	6	1	2	4	4	5

Tabla 26. Diseño para n= 8 muestras (A, B, C, D, E, F, G, H)

Sesión	Orden de presentación								Orden
1	A	H	B	G	C	F	D	E	1
2	B	A	C	H	D	G	E	F	2
3	C	B	D	A	E	H	F	G	3
4	D	C	E	B	F	A	G	H	4
5	E	D	F	C	G	B	H	A	5
6	F	E	G	D	H	C	A	B	6
7	G	F	H	E	A	D	B	C	7
8	H	G	A	F	B	E	C	D	8

Tabla 27. Ejemplo de órdenes de presentación para cada catador en cada una de las sesiones con n=8 muestras

Catador	Sesión							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	3	4	5	6	7	8	1
3	3	4	5	6	7	8	1	2
4	4	5	6	7	8	1	2	3
5	5	6	7	8	1	2	3	4
6	6	7	8	1	2	3	4	5
7	7	8	1	2	3	4	5	6
8	8	1	2	3	4	5	6	7

2.- Número impar de muestras (m).

En este caso, para bloquear el efecto del orden de presentación, se precisa el doble de catadores y de sesiones que muestras. El planteamiento es similar al caso anterior, pero en esta ocasión deben generarse 2 cuadrados de "m" columnas cada uno según las siguientes secuencias. Se facilita, como ejemplo, el diseño correspondiente cuando se dispone de 5 muestras (Tabla 28).

Tabla 28. Diseño para m= 5 muestras (A, B, C, D, E). Primer cuadro

Catador	Orden de presentación					Orden
1	A	E	B	D	C	1
2	B	A	C	E	D	2
3	C	B	D	A	E	3
4	D	C	E	B	A	4
5	E	D	A	C	B	5

Tabla 29. Diseño para m= 5 muestras (A, B, C, D, E). Segundo cuadro

Catador	Orden de presentación					Orden
1	C	D	B	E	A	6
2	D	E	C	A	B	7
3	E	A	D	B	C	8
4	A	B	E	C	D	9
5	B	C	A	D	E	10

Tabla 30. Ejemplo de órdenes de presentación para cada catador en cada una de las sesiones

Catador	Sesión				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	1
3	3	4	5	1	2
4	4	5	1	2	3
5	5	1	2	3	4

Tabla 31. En este caso, por ejemplo, el catador 3 en la sesión 2 le corresponderá el orden de presentación de las muestras número 4, es decir D, C, E, B, A

Catador	Sesión				
	6	7	8	9	10
1	6	7	8	9	10
2	7	8	9	10	6
3	8	9	10	6	7
4	9	10	6	7	8
5	10	6	7	8	9

Análogamente, en la sesión 7, al catador 3 le corresponderá el orden de presentación de las muestras número 9, es decir A, B, E, C, D.

5.3 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS. CODIFICACIÓN

Las muestras se prepararán siguiendo las indicaciones del apartado 3.2 de esta guía y se presentarán a los degustadores codificadas con un número aleatorio de tres cifras para mantener su anonimato.

5.4 SALA DE CATAS y MATERIAL

El análisis sensorial de las muestras debe realizarse en una sala de catas normalizada (UNE-EN-ISO 8589: Guía general para el diseño de salas de catas) constituida por cabinas individuales, donde las condiciones ambientales (luz, temperatura, humedad, sonoridad, olores) no influyan en los resultados.

Existen muchos diseños para una sala de catas que se adaptan a las disponibilidades existentes, pero, en general, se recomienda que conste de una zona de preparación de muestras y una zona en que se pueda trabajar tanto en grupo como de manera individual en cabinas (Figura 71).



Figura 70. Imagen de una sala de catas con una zona de preparación de muestras (izquierda) y una zona de cabinas (derecha)

Para la preparación de las muestras se precisa disponer de una sierra mecánica, loncheadora mecánica, soporte para deshuesar, soporte jamonero, teflón de corte, gubia, chaira, cuchillo jamonero, conjunto de cuchillos, equipos de protección individual, calas, pinzas, platos, vasos, cubiertos, etc.

5.5 NOTA FINAL DEL PRODUCTO

Los parámetros se pueden expresar de forma individualizada o bien como una nota global para todo el producto. A continuación, se expone un ejemplo ilustrativo de cálculo de nota final en producto con hueso con unos coeficientes de ponderación que pueden modificarse en función del objetivo que se persiga.

Cada atributo del perfil sensorial se puntúa con una escala de 7 puntos en la que 1 es deficiente y 7 excelente.

La nota global para la maza o la babilla (que pueden incluir la punta), se obtiene sumando los resultados obtenidos al multiplicar la puntuación de cada atributo por su coeficiente de ponderación y dividir por 100.

Nota global = \sum (atributo x coeficiente de ponderación propuesto) /100

En el cómputo global, se propone que la maza tenga un coeficiente de ponderación de 2/3 y la babilla de 1/3 sobre la puntuación final del producto.

Nota final = nota global maza x 2/3 + nota global babilla x 1/3

Por ejemplo:

Se evaluaría de forma independiente la maza y la babilla

Puntuación del aspecto = Aspecto Externo x 5 + Magro x 5 + Grasa x 5

Puntuación olfato-gustativa = Olor x 15 + *Flavor* x 22 + Punto de Sal x 15 + Textura x 18 + Persistencia x 15

Posteriormente, para determinar la nota final se pondera la maza y la babilla

Nota final = nota global maza x 2/3 + nota global babilla x 1/3

Para cada caso en particular se deberá definir si se muestrea por zonas o se hace una valoración global de toda la loncha. El peso de cada descriptor puede ser variable en función de la importancia que le dé, a cada descriptor, el propio fabricante o el cliente al que vaya destinado el producto. Para fines comparativos entre piezas o para conocer la evolución de un descriptor determinado, es conveniente tener bien definida la zona exacta de muestreo.

5.6 Descripción del perfil sensorial del jamón: notas de cata

Las características sensoriales de los jamones se pueden comunicar a los clientes y a los consumidores mediante perfiles sensoriales descriptivos o unas notas de cata más resumidas en las que se resaltan los descriptores que caracterizan al producto.

A continuación, se describen dos ejemplos de perfiles sensoriales descriptivos y una nota de cata:

1) Ejemplo 1

Las características sensoriales que definen este **jamón ibérico** son:

- Pieza alargada y estilizada de forma alimonada. Con caña fina y maza bien arropada de grasa. Sin hendiduras ni canaladuras en la pieza.

- El aspecto al corte se caracterizaba por un color rojo cereza intenso, brillante y homogéneo. Con un nivel de veteado equilibrado en cuanto al tamaño, forma y cantidad de las vetas. Proporción de grasa subcutánea equilibrada con color ligeramente amarillento.
- Olor intenso a producto curado en bodega.
- *Flavor* intenso con notas a frutos secos, umami, bodega y añejo. Sabor salado equilibrado y poco manifiesto.
- Textura de dureza intermedia, jugosa y con grasa fundente que recubre el paladar. Poca fibrosidad.
- Muy buena persistencia en boca e impresión final excelente.

2) Ejemplo 2

Las características sensoriales que definen este **Jamón Serrano** son:

- Conformación muy equilibrada. Maza homogénea y con zona lateral bien arropada de grasa. Buen faenado.
- Al corte, magro de color rojo homogéneo, intenso y brillante, contenido de grasa subcutánea e intermuscular equilibrado y de color blanco-rosado brillante, veteado uniforme.
- Olor de producto madurado-curado y añejo.
- Sabor dulzón y umami. *Flavor* añejo y de producto madurado-curado. Sabor salado ligero, poco manifiesto y equilibrado.
- De textura fácilmente desmenuzable, con grasa fundente, jugoso y de dureza intermedia.
- Buena persistencia en boca e impresión final excelente.

3) Ejemplo de nota de cata

El jamón gran reserva marca "X" loncheado se caracteriza por un color rojizo homogéneo, veteado fino, con algunas pintas y aspecto brillante. Las lonchas tienen una textura untuosa, funden en boca y generan una jugosidad sostenida. El sabor es dulce, umami y ligeramente picante. El aroma es intenso, armónico y persistente. Presenta una gran riqueza de matices con notas de bodega, frutos secos y añejo, todo lo cual es fruto de un proceso de secado y envejecimiento lento en bodega.

4) Mapa de cata

En la Figura 71 se muestra un ejemplo de mapa de cata de un jamón de cebo ibérico 50% raza ibérica de la marca “Legado ibérico” (www.legadoiberico.com; El Pozo alimentación) en el que se describen su sabor, aroma y aspecto.

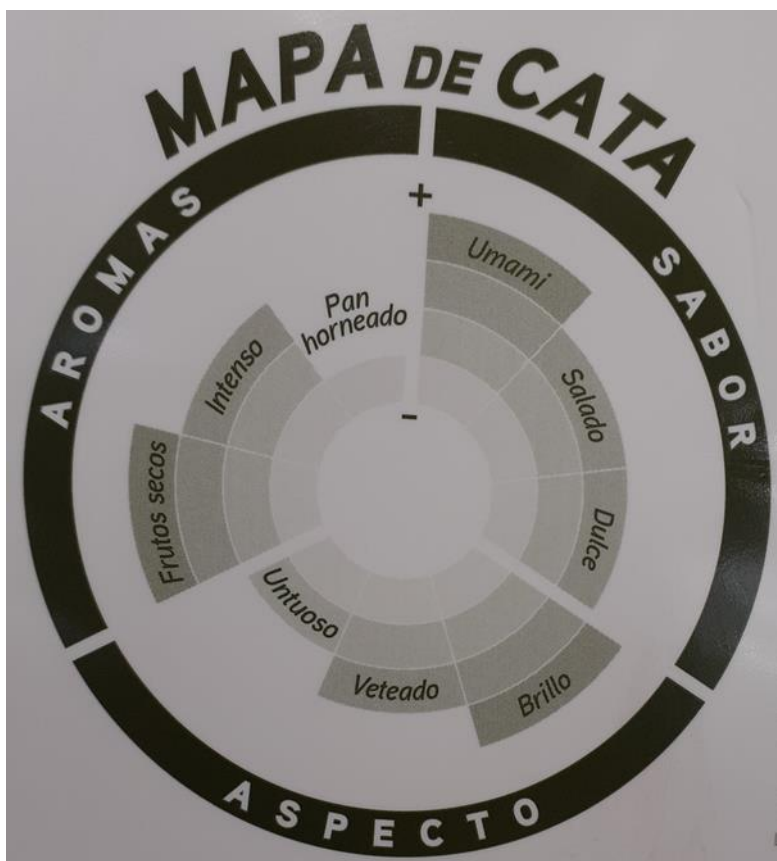


Figura 71. Mapa de cata del jamón de cebo ibérico, 50% raza ibérica, de la marca “Legado ibérico” (www.legadoiberico.com).

6. BIBLIOGRAFIA

- AENOR (1997). *Análisis sensorial*. Tomo 1. Recopilación de Normas UNE. Editorial AENOR, Madrid.
- Amerine, A. M., Pangborn, R. M. y Roessler, E. B. (1965). *Principles of sensory evaluation of food*. Academic Press, New York, pp. 602.
- Arnau, J., Guàrdia, M.D., Guerrero, L., Claret, A. (2011). Propuesta de guía metodológica para la evaluación sensorial del jamón curado de cerdo blanco.
http://eurocarne.com/daal/a1/boletin_imagenes/a2/guia-metodologica.pdf.
- Brandt, M. A., Skinner, E. Z. y Coleman, J. A. (1963). Texture profile method. *Journal of Food Science*, 28, 404-409.
- Briz J. y García-Faure R. (2004). *Análisis sensorial de productos alimentarios. Metodología y aplicación al mercado español*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Cairncross, S. E. y Sjostrom, L. B. (1950). Flavour profiles: A new approach to flavor problems. *Food Technology*, 4, 308-311.
- CEE 1991. Reglamento (CEE) N. 2568/91 de la Comisión. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, n. L 248, 1-61.
- Cilla, I., Martínez, L., Guerrero, L., Guàrdia, M. D., Arnau, J., Altarriba, J. y Roncalés, P. (2006). Consumer beliefs and attitudes towards dry-cured ham and Designation of Origen Teruel ham in two Spanish regions differing in product knowledge. *Food Science and Technology International*, 12, 229-240.
- Civille, G.V. y Szczesniak, A.S. (1973). Guidelines to training a texture profile panel. *Journal of Texture Studies*, 4, 204.
- COI 1986. *Valoración organoléptica del aceite de oliva virgen*. Consejo Oleícola Internacional, COI/T.20, doc. n. 3-6, pp. 46.
- Cruz, J. (2004). Análisis de la producción ganadera en España. *Eurocarne*, N° 132, 19-24.
- Cruz, J. (2019). El sector jamonero mantiene la senda del crecimiento en producción, consumo y exportaciones. *Eurocarne*, 279, 93-108.
- Dairou, V. y Sieffermann, J.M. (2002). A comparison of 14 hams characterized by conventional profile and a Quick Original Method, The Flash Profile. *Journal of Food Science*, 67(2), 826-834.
- Deliza R. y MacFie H. J. H. (1996). The generation of sensory expectation by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: a review. *Journal of Sensory Studies* 11, 103-128.

Dos Santos, R., Rodrigues, V.P., Navarro da Silva, A., Peternelli, L.A. y Minim, L.A. (2014). Optimized descriptive profile: how many judges are necessary? *Food Quality and Preference*, 3-11.

González-Casado, A., Jiménez-Carvelo, A.M. y Cuadros-Rodríguez, L. (2019). Sensory quality control of dry-cured ham; A comprehensive methodology for sensory panel qualification and method validation. *Meat Science*, 149, 149-155.

González-Casado, A., Jiménez-Carvelo, A.M., Valverde, L., Pérez, R., Delgado, M. y Cuadros-Rodríguez, L. (2020). Control de calidad sensorial del jamón curado. Metodología del panel de cata y para la validación del método de cata. *Eurocarne*, 286, 68-78.

Gou, P., Morales, R., Serra, X., Guàrdia, M. D. y Arnau, J. (2008). Effect of a 10-day ageing at 30 °C on the texture of dry-cured hams processed at temperatures up to 18 °C in relation to raw meat pH and salting time. *Meat Science*, 80(4), 1333-1339.

Guerrero L. y Guàrdia M. D. (1997). Diseño de experimentos sensoriales para la industria alimentaria, II Jornadas de Análisis Sensorial, 16-17 septiembre 1997, Villaviciosa, Asturias, España.

Guerrero L. y Guàrdia M.D. (1998). Evaluación de la fiabilidad de un panel de cata, III Jornadas de Análisis Sensorial, 1- 2 octubre 1998, Villaviciosa, Asturias, España.

Guerrero L., Guàrdia M.D. y Arnau, J. (2005). *Propuesta metodológica de análisis sensorial en jamón curado: criterios a considerar y sistemas de validación*. Libro de actas del III Congreso Mundial del Jamón sobre Ciencia, Tecnología y Comercialización. Teruel, mayo 2005.

ISO 11132:2012. Sensory analysis-Methodology-Guidelines for monitoring the performance of a quantitative sensory panel.

ISO 5492:2008. Análisis sensorial. Vocabulario.

Ishihara, S. (1971). *Test for color blindness*. Kanahara Shuppan Co. Ltd. Tokyo-Kyoto, Japan.

Lawless, H. T., Schlake, S., Smythe, J., Lim, J., Yang, H., Chapman, K. y Bolton, B. (2004). Metallic taste and retronasal smell. *Chemical Senses*, 29, 25-33

Lorido, L., Hort, J., Estévez, M. y Ventanas, S. (2016). Reporting the sensory properties of dry-cured ham using a new language: Time intensity (TI) and temporal dominance of sensations (TDS). *Meat science*, 121, 166-174.

Lorido, L., Estévez, M. y Ventanas, S. (2018). Fast and dynamic descriptive techniques (Flash Profile, Time-intensity and Temporal Dominance of Sensations) for sensory characterization of dry-cured loins. *Meat science*, 145, 154-162.

Llamosa, L.E., contreras, L.G.M. y Arbelaez, M.B. (2007). Estudio de la repetibilidad y reproducibilidad utilizando el método de promedios y rangos para el aseguramiento de

la calidad de los resultados de calibración de acuerdo con la norma técnica NTC-ISO/IEC 17025. *Scintia et Technica*, 35, 455-460.

Macfie, H.J., Bratchell, N., Greenhoff, H. y Vallis, L.V. (1989). Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry over effects in hall test. *Journal of Sensory Studies*, 4, 129–149.

Morales, R., Guerrero, L., Aguiar, A. P. S., Guàrdia, M. D. y Gou, P. (2013). Factors affecting dry-cured ham consumer acceptability. *Meat Science*, 95, 3, 652-657.

Nicod, H. (1993). *L'organisation pratique de la mesure sensorielle. La formation du groupe*. En : Manuel méthodologique. SSHA et ISHA, ed. Technique et Documentation-Lavoisier, 327.

Næs, T., Brockhoff, P.B. y Tomic, O. (2010). *Statistics for Sensory and Consumer Science*. London: John Wiley & Sons.

Ömür-Özbek, P., Dietrich, A. M., Duncan, S. E. y Lee, Y. (2012). Role of lipid oxidation, chelating agents, and antioxidants in metallic *flavor* development in the oral cavity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(9), 2274-2280.

Parolari, G., Aguzzoni, A. y Toscani, T. (2006). Effects of processing temperature on color properties of dry-cured hams made without nitrite. *Foods*, 5, 33.

Pepino, M. Y., Love-Gregory, L., Klein, S. y Abumrad, N. A. (2012). The fatty acid translocase gene CD36 and lingual lipase influence oral sensitivity to fat in obese subjects. *Journal of Lipid Research*, 53(3), 561-566.

Pepino, M. Y., Kuda, O., Samovski, D. y Abumrad, N. A. (2014). Structure-function of CD36 and importance of fatty acid signal transduction in fat metabolism. *Annual review of nutrition*, 34, 281-303.

Resano, H., Sanjuán, A. I., Cilla, I., Roncalés, P. y Albisu, L. M. (2010). Sensory attributes that drive consumer acceptability of dry-cured ham and convergence with trained sensory data. *Meat Science*, 84, 344-351.

Skinner, M., Lim, M., Tarrega, A., Ford, R., Linforth, R., Thomas, A. y Hort, J. (2017). Investigating the oronasal contributions to metallic perception. *International Journal of Food Science & Technology*, 52(6), 1299-1306.

Stevens, D.A., Smith, R.F. y Lawless, H.T. (2006). Multidimensional scaling of ferrous sulfate and basic tastes. *Physiol. Behav.*, 87(2), 272-9.

Stone, H., & Sidel, J. L. (1985). *Sensory evaluation practices* (1st ed.). New York: Academic.

UNE 87-001-1994. Análisis sensorial. Vocabulario (ISO 5492:1992).

UNE 87-003-1995. Análisis sensorial. Metodología. Método de investigación de la sensibilidad gustativa (ISO 3972:1991).

UNE 87-013-1996. Análisis sensorial. Metodología. Iniciación y entrenamiento de jueces en la detección y reconocimiento de olores (ISO 5496:1992).

UNE 87024-1:1995. Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y control de jueces. Parte 1: Catadores (ISO 8586-1:1993).

William, A. A. y Langron, S. P. (1984). The use of free choice profiling for the evaluation of commercial ports. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 35 (5), 558-568.

7. ANEXOS

7.1 ANEXO 1

La siguiente encuesta (COI, 1996) podría utilizarse como referencia, pudiéndose añadir todas aquellas preguntas o aspectos que se consideren relevantes en cada situación particular tanto propios como obtenidos de la bibliografía disponible.

ENCUESTA

Conteste ahora, por favor, a las siguientes preguntas:	SI	NO
1. ¿Le gustaría colaborar en los trabajos de este tema?
2. ¿Considera que su trabajo puede ser importante para mejorar la calidad de los alimentos en su país y el comercio internacional?
3. ¿En caso afirmativo, indicar las razones? ¹⁴		
.....		
.....		
4. No olvide que en este trabajo tendrá que degustar jamón curado cuando sea requerido para ello. ¿Le desagrada hacerlo?
5. ¿Le gustaría comparar su habilidad olfato-gustativa con la de sus compañeros?
6. ¿Tiene tiempo disponible? ¿Tiene libertad suficiente para organizar su trabajo diario?
7. En caso de que dependa de un superior ¿cree que si, reiteradamente y en días sucesivos, se tuviera que ausentar en algunos casos durante una media hora de su trabajo habitual, su jefe le permitiría participar en esta tarea?
8. ¿Estaría dispuesto a recuperar el tiempo que dedique al análisis sensorial con el fin de recuperar las ausencias de su trabajo ordinario?
9. ¿Considera que este trabajo debería ser retribuido?
¿Cómo?		

¹⁴ Describa el interés que puede tener la valoración de cualquier alimento, e incluso, en su opinión, del jamón curado, desde el punto de vista de sus características sensoriales.

Después de este proceso, únicamente deberían eliminarse aquellos individuos claramente inadecuados (con claros problemas de salud, sin posibilidad de asistir a la mayoría de las sesiones posteriores, vegetarianos estrictos, etc.), manteniéndose el resto de los candidatos.

7.2 ANEXO 2

1. DETERMINACIÓN DE LA PRECISIÓN DE LAS LONCHEADORAS MECÁNICAS

Para determinar qué loncheadora y qué temperatura es la más apropiada para el loncheado mecánico a un espesor previamente definido se recomienda evaluar previamente la precisión, ya que es un factor de variabilidad que puede condicionar el resultado de algunos parámetros sensoriales. A continuación, se expone un ejemplo para decidir entre dos loncheadoras.

Para la determinación de la precisión de las loncheadoras Kolossal 350 BVK (Marconi, Italy) y Mobba SCoCP (Mobba, España) se utilizaron tres jamones con distintos tiempos de curación (7, 12 y 18 meses). Los jamones se almacenaron a tres temperaturas diferentes (1, 5 y 8°C) durante 1 semana y seguidamente se cortaron 5 lonchas de cada tipo de jamón según su tiempo de curación y temperatura de conservación manteniendo la abertura de la cuchilla de las loncheadoras mecánicas a 1,5 mm. Se debe tener en cuenta que la persona que loncheó el jamón fue siempre la misma. Inmediatamente, cada loncha se pesó y con un micrómetro Quick mini 25 PK-0510SU (Mitutoyo, Japón) se tomaron dos medidas del espesor del músculo *Semimembranosus* y la grasa subcutánea por loncha. En la Tabla 1 se presenta la media del peso del espesor medio de las 5 lonchas de cada tipo de jamón según su tiempo de curación y temperatura de conservación y la desviación estándar obtenidas con ambas loncheadoras.

Tabla 1. Espesor medio de las lonchas de jamón, según su temperatura de conservación y tiempo de curación, obtenidas con la loncheadora vertical Kolossal 350 BVK (A) y con la loncheadora Mobba SCoCP (B)

Tª conservación	t curación (meses)	Espesor medio (mm) A*	Espesor medio (mm) B*
1°C	7	1,29	1,53
	12	1,26	1,57
	18	1,25	1,84
		DESVEST=0,02	DESVEST=0,17
5°C	7	1,28	1,47
	12	1,27	1,269
	18	1,27	1,67
		DESVEST=0,08	DESVEST=0,12
8°C	7	1,29	1,66
	12	1,34	1,59
	18	1,41	1,69
		DESVEST=0,06	DESVEST=0,12

DESVEST: Desviación estándar

*A: lonchas obtenidas con la loncheadora Kolossal 250-KV

*B: lonchas obtenidas con la loncheadora Mobba SCoCP

Así pues, se observó que la loncheadora vertical Kolossal 350 BVK (Marconi, Italy) presentó una mayor precisión que la loncheadora Mobba SCoCP. La menor desviación estándar se observó a 1 °C para la loncheadora vertical Kolossal 350 BVK . Para cada tipo de materia prima debería evaluarse cuál es la temperatura de loncheado que minimice la variabilidad.

2. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE ATEMPERADO DE LAS MUESTRAS DE JAMÓN CURADO DESDE SU PREPARACIÓN HASTA SU EVALUACIÓN SENSORIAL

Para la determinación del tiempo de atemperado se lonchearon dos jamones con distintos tiempos de curación (12 y 18 meses) utilizando una loncheadora mecánica vertical Kolossal 350 BVK (Marconi, Italia). Las lonchas obtenidas se guardaron durante 1 semana en bolsas de vacío termoselladas en cámaras de refrigeración a tres temperaturas diferentes (1°C, 5°C y 8°C). Se colocaron 2 lonchas de cada tipo de jamón en platos de plástico e inmediatamente se trasladaron a una sala con temperatura controlada (20±2°C). Seguidamente, se midió la temperatura en la parte central entre las 2 lonchas a lo largo del tiempo y en todos los casos se observó que el tiempo que las lonchas tardaron en alcanzar los 20°C fue inferior a los 30 min. Con lo cual se consideró que un tiempo de 40 min desde la preparación de la muestra de jamón curado hasta su evaluación sensorial es suficiente para el atemperado de las muestras. Sin embargo, el tiempo puede variar en función del espesor de las lonchas, la temperatura inicial de la muestra y de los platos, y la conductividad térmica de los materiales utilizados.