

COLECCIÓN aLIMEX



GUÍA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS QUESOS

24/04/02



Edita: Fondo Formación
Proyecto Alimex
C/ San Francisco, 10 - 06800 Mérida (Badajoz)
Tfno. 924 30 30 76 / 77

Autores: José González Crespo (Instituto Tecnológico Agroalimentario de la Junta de Extremadura)
Isidro Roa Ojalvo (Instituto Tecnológico Agroalimentario de la Junta de Extremadura)

Diseño: Equipo Alimex

Depósito Legal: BA-465-2000

Imprenta: Artes Gráficas Rejas (Mérida)

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

EL PRODUCTO

**CARACTERÍSTICAS
SENSORIALES EN LA
EVALUACIÓN DE LOS QUESOS**

**TIPOS DE PRUEBAS
DEL ANÁLISIS SENSORIAL**

**DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN
TIPO PERFIL SENSORIAL**

PANEL DE CATADORES

**PERFILES SENSORIALES
MÁS EMPLEADOS:**

- PERFIL TEXTURAL
- PERFIL OLFATO GUSTATIVO

(e Extremadura)
remadura)

GUÍA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS QUESOS

El consumidor es cada vez más exigente con la calidad de los productos alimentarios, haciéndose necesario el control de ésta en todas las fases del proceso de elaboración.

El último peldaño para asegurar la calidad del producto es la evaluación sensorial. En la actualidad, este análisis se considera un paso fundamental en la valoración de la calidad de los productos.

La necesidad de implantar estos métodos en nuestras industrias, por tanto, se hace necesario para asegurar un producto que responda a las expectativas del consumidor y que reporte el máximo de beneficio económico a la empresa.

El proyecto Alimex pretende con este libro mostrar de manera general las pautas a seguir para la cata de quesos.



Introducción

La presente guía pretende hacer una aproximación a los aspectos generales de la cata de quesos, si bien, que en cada caso, deberá ser un grupo de expertos en el producto el que desarrolle los detalles específicos a aplicar.

La evaluación sensorial no es más que la determinación de las características de un producto mediante la utilización de los órganos de los sentidos. En los alimentos esta valoración tiene especial interés por cuanto se trata de sustancias cuyo destino es el consumo humano, y por ello el que éstas sean o no agradables a los sentidos tiene especial relevancia.

En la evaluación sensorial se trata de medir la respuesta sensitiva a un estímulo concreto, minimizando los factores que puedan inducir errores o sesgos debidos a los catadores o las condiciones de cata. Intervienen por tanto los órganos de los sentidos, vista, olfato, oído, gusto y tacto, como las zonas de nuestro cerebro implicadas en la percepción e identificación de dichos estímulos.

Dado que los estímulos percibidos son complejos, con frecuencia la respuesta sensorial es difícil de establecer, pues unas sensaciones se superponen o interactúan con otras, de aquí la dificultad que la evaluación sensorial implica. Las interrelaciones de estímulos pueden originar una minoración de la percepción respecto de su efecto independiente, o una potenciación de ciertas sensaciones.

Especial complejidad tiene la evaluación del gusto o sabor de un producto, puesto que los sabores llamados elementales (dulce, salado, ácido y amargo) se localizan en el órgano de la percepción que es la lengua en diferentes regiones y por ello pueden tener diferentes tiempos de percepción.

Existen factores genéticos que afectan a la intensidad de la percepción de los estímulos, es una cuestión cuantitativa que nos afecta a todos en mayor o menor medida. También se dan casos excepcionales de ausencia de percepción de ciertos estímulos debidos a aspectos genéticos que afectan a grupos de individuos. Este aspecto, es importante a la hora de seleccionar un panel de catadores, cuyos individuos deben de carecer de defectos genéticos cualitativos y disponer de una buena percepción sensorial cuantitativa.



En el mecanismo de funcionamiento de la percepción sensorial el origen de toda respuesta de los órganos de los sentidos es función del estímulo. En dicha percepción juega un papel determinante la memoria sensorial, que permite la identificación de la sensación, es decir, este olor, aroma, sabor es tal o cual, lo que implica una experiencia previa que se ha memorizado. No se puede identificar lo que no se conoce. Este proceso se ve afectado por el olvido, que hace que ciertas sensaciones, no ejercitadas se pierdan con el tiempo, otras en cambio dejan un recuerdo indeleble.

Un aspecto nada despreciable del proceso es la verbalización, es decir, llamar a las sensaciones con nombres que las identifiquen a otras personas. Muchas veces existen problemas de comunicación debido a que no se habla el mismo "idioma", es decir, no expresamos con las mismas palabras determinadas sensaciones. En otros casos no encontramos palabras para designarlas y hay que recurrir a símiles, tales como huele o sabe como tal o cual producto.

Las sensaciones identificadas y memorizadas constituyen la memoria primaria de un estímulo; ésta, mediante el aprendizaje y el entrenamiento, afectados siempre por el olvido, permiten alcanzar una respuesta inmediata al estímulo percibido, que es el objetivo final de la evaluación sensorial.

La realización de test de evaluación sensorial tiene especial interés en la determinación de las características, cualidades y calidad de los productos que se van a destinar a la alimentación humana, más allá de las consideraciones nutricionales, composición química, características higiénicas, u otras cualidades de los mismos.

La sensibilidad de un catador a un determinado estímulo se define en función de la que se llama "umbral de percepción", que es la cantidad mínima que ese panelista requiere para percibir la sensación como tal. Es importante que los catadores tengan un "umbral" de percepción bajo. Existen otros tipos de umbrales que hacen referencia a las diferencias percibidas y a la saturación de las sensaciones por estímulos muy intensos.

En la actualidad la evaluación sensorial se revela como un elemento fundamental en la valoración de la calidad de los productos a los que se les supone un plus de la misma, como puede ser el caso de los productos de D.O. La aplicación de esta técnica a productos como los vinos, aceites, quesos, embutidos, etc., es frecuente, aunque desigualmente aplicada.



La técnica moderna implica el empleo de paneles de evaluadores o catadores, pues se entiende que la opinión de un conjunto de personas es más acertada que la de individuos aislados, por muy expertos que éstos sean, si bien el costo de la técnica es superior.

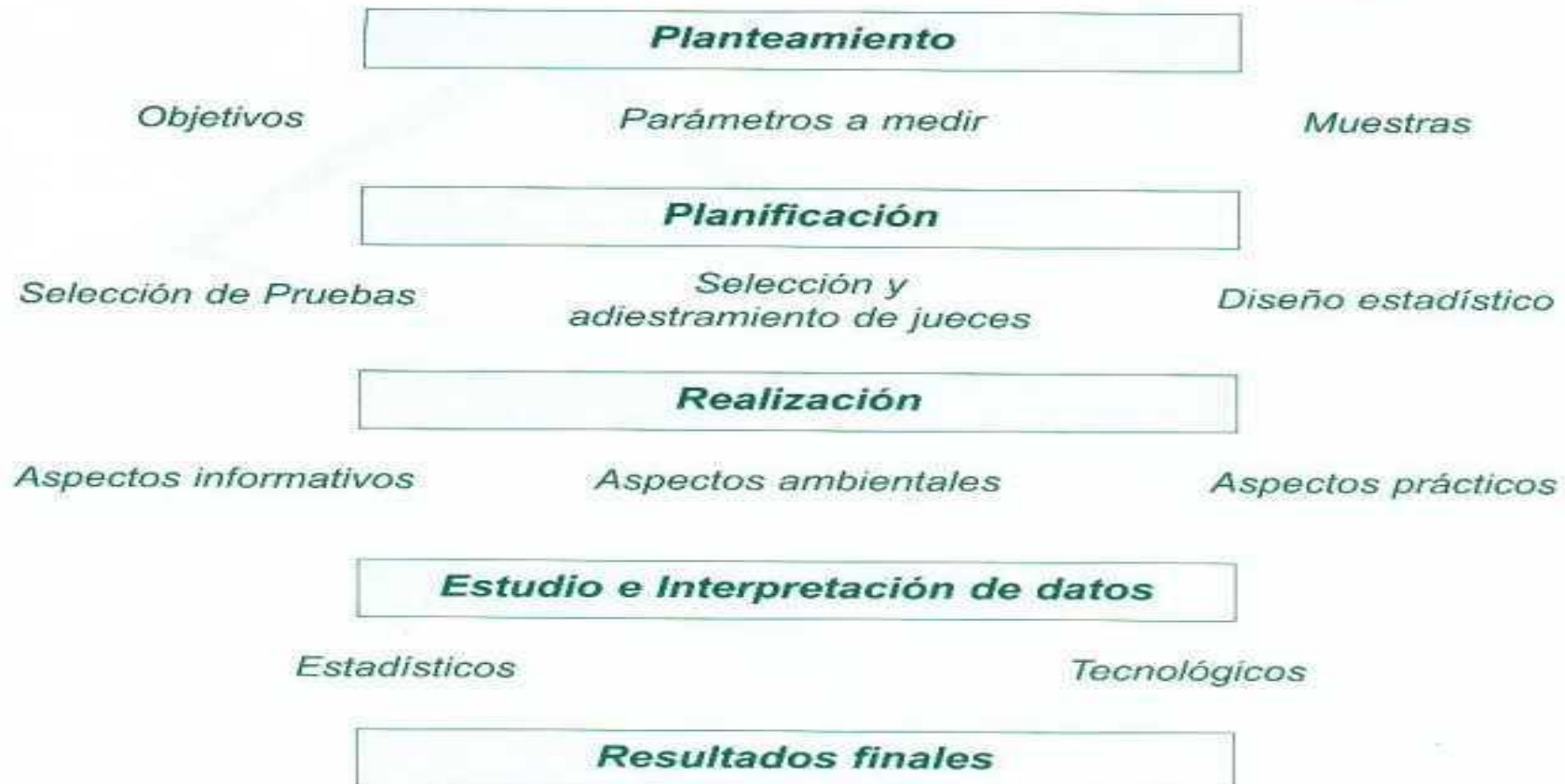
La evaluación sensorial es una medida subjetiva de las características evaluadas, cuyo valor se utiliza como estima objetiva de las mismas, en razón de la existencia de varios catadores.

En esta traslación de lo subjetivo a lo objetivo juega un papel importante la Estadística que nos define hasta que punto las diferencias encontradas entre las muestras son debidas a efectos reales o de azar; cuanto mayor sea el efecto de este componente en los resultados menor precisión tendrá la evaluación sensorial y menor predicción se podrá hacer de los resultados obtenidos.

En el campo de los quesos existen documentos de referencia que se indican al final de texto y que permiten establecer las bases de la evaluación sensorial general en este campo.



ESQUEMA GENERAL DE ANÁLISIS SENSORIAL





Comentarios

Planteamiento:

- Es importante tener claro el objetivo. A veces por no tenerlo se usan diseños inadecuados.
- Es necesario definir los atributos a medir; si se trata de todos los posibles o si basta con analizar los fundamentales. Para hacerlo se definirá un perfil sensorial del producto. Cuando mayor sea el nivel de síntesis que se logre para definir el producto, mejor podrá llevarse a cabo la evaluación.
- El número y cantidad de las muestras puede ser limitante del resultado si se dispone de una cantidad determinada de muestra y hay que aprovecharla al máximo.

Planificación:

- Existen diferentes tipos de pruebas en función del objetivo perseguido: preferentes, discriminantes, descriptivas, que se detallan más adelante.
- La selección y adiestramiento de los jueces es un aspecto de gran importancia pues estos son la herramienta analítica de la evaluación sensorial. Aspectos relativos al número de jueces, selección y entrenamiento de los mismos, serán tratados más adelante.
- El diseño estadístico debe responder al objetivo y a los medios disponibles, muestras, catadores, atributos a estudiar, etc. Más adelante se hace referencia al tema. Cuanto más sencillo sea el diseño, dentro de las limitaciones estadísticas que permitan un resultado fiable, más fácilmente se podrá obtener resultados concretos.



El Producto

El queso como producto objeto de evaluación sensorial presenta particularidades específicas que dificultan un tanto dicho cometido.

En primer lugar, el queso es un producto de fermentación, lo cual hace que los aromas y sabores que pueda presentar sean complejos, en la que toman parte los microorganismos propios de la leche con su complicada bioquímica; esto le hace semejante al vino, el producto fermentativo por antonomasia.

Por otro lado, el queso tiene una matriz sólida o semisólida que, de alguna manera aprisiona los sabores, que son liberados tras la masticación, por lo que la percepción de éstos llega al catador tras un proceso de masticación e insalivación más complejo que en la cata del vino o el aceite.

Además esta matriz incluye sustancias de origen diferente, cuales son los azúcares, las grasas y las proteínas, que son el sustento de las reacciones bioquímicas producidas por los microorganismos y sus enzimas, que provocan dos procesos fundamentales relacionados con la degradación de los mismos como la lipólisis y proteólisis, de suma importancia en la generación de los compuestos del aroma y sabor de los quesos.

Al existir una matriz semisólida, obviamente la cata implica la percepción de sensaciones físicas debidas al estado de dicha matriz, es decir implica aspectos texturales, consecuencia de la estructura y microestructura de la matriz caseosa del producto.

Por todos estos condicionantes la cata de quesos es un tema complejo y quizá por ello no se encuentre tan estructurada como en otros productos como el vino o el aceite.



Características sensoriales en la evaluación de los quesos

Tres son los aspectos que integran la evaluación sensorial de los quesos:

Apariencia.- También llamada aspecto externo, son aquellas características principalmente vinculadas al sentido de la vista, es decir lo que puede percibirse de la muestra mediante una observación externa y de visu del mismo: forma, color, rugosidades, grietas, deformaciones, etc.

Factores condicionantes: el tipo de producto, su presentación, acondicionado previo a la cata, etc., son factores que influyen en la presencia del producto y que por ello deben ser cuidados.

Textura.- La textura del queso se define como la respuesta sensitiva a órganos táctiles tales como los dedos, la lengua, el paladar, los dientes.

Factores condicionantes: el tipo de queso y su grado de maduración, que de alguna manera está relacionado con su contenido en humedad, condicionan la textura del queso. Un queso con alta humedad, tipo fresco, será más blando que otro cuyo contenido sea inferior, añejo. La tecnología que, de alguna manera define junto con la humedad el tipo de queso, es otro factor que interviene en la textura, así quesos de pasta ácida tienen textura diferente de los de pasta prensada, debido precisamente a este factor.

Aroma y gusto: corresponde a las sensaciones olfato-gustativas del queso; presenta una notable complejidad debido a las razones antes expuestas y adquiere su mayor nivel cuando se trata de quesos de leche cruda.

Factores condicionantes: Los aspectos ya indicados, así como la temperatura son elementos que influyen en la percepción de sensaciones de este tipo.

El panel de catadores

El panel o grupo de catadores, panelistas o jueces de cata es el otro elemento fundamental de la evaluación sensorial, su número, experiencia, preparación, etc., son cuestiones a determinar en cada caso.



El panel es la herramienta de la evaluación sensorial: El valor de esta depende del objetivo, precisión y reproducibilidad de los juicios de los catadores, lo cual está en función de la habilidad de éstos para discriminar bien, no cualquiera puede servir para este cometido. Para seleccionar a los catadores es importante considerar su motivación, interés, aptitud y disponibilidad.

La **precisión** es la capacidad para afinar en una determinada apreciación de manera cuantitativa, es decir, este producto es más o menos amargo que otro y en tal cuantía.

La **reproducibilidad** o **repetibilidad** es la capacidad de asignar los mismos valores sensoriales a productos idénticos. Esta facultad es casi más importante que la anterior.

Personal implicado en el objetivo del proyecto debe evitarse, pues por su conocimiento del tema puede dar respuestas condicionadas, por lo que es preferible que su participación se limite a otros aspectos de apoyo o dirección de la cata. También debe evitarse la participación en la cata de personas implicadas en los productos a evaluar, o en último caso que los productos no puedan ser identificados por los productores.

En el caso de evaluaciones destinadas a certificaciones de calidad, tales como las realizadas por parte de los Consejos Reguladores de D.O., los participantes en la misma deberán cumplir los condicionantes establecidos en los Manuales de Calidad y Procedimientos conforme a la norma EN 45.011.

La selección de los catadores debe realizarse mediante test que permita conocer su habilidad, sensibilidad y repetibilidad de resultados por ejemplo sobre los sabores básicos (dulce, salado, ácido, amargo).

Una vez se disponga de un grupo de personas preseleccionados por su aptitud respecto de los sabores fundamentales se debe proceder a su entrenamiento respecto de las sensaciones trigeminales, olores, aromas más frecuentes en los quesos a evaluar.

La evaluación de atributos texturales suele ser más fácil y requerir menor entrenamiento. Para efectuar tanto la selección como el entrenamiento posterior se dan características de productos alimentarios de referencia y fácil disponibilidad, que permiten establecer una escala sensorial.



Número de catadores

El planteamiento estadístico que se hace en esta guía es que los catadores se consideren como réplicas en el ensayo de evaluación sensorial, lo cual supone que la variabilidad asociada a éstos debe minimizarse en lo posible.

El número de catadores de un panel es función de la precisión que se quiera para el ensayo y de la variabilidad de los productos a catar, e incluso del número de muestras o productos. Cuanto mayor sea el número de catadores mayor precisión tendrá el ensayo, a igualdad de las otras condiciones, sin embargo por condicionantes prácticos el número debe de limitarse.

Como norma general en estadística el número de repeticiones de un ensayo tiene en cuenta el coeficiente de variación, es decir la variabilidad inherente al ensayo, la mínima diferencia significativa y la sensibilidad del experimento:

$$CV = (S / X) \times 100.$$

(CV: Coeficiente de variación (%); S: desviación estandar y X: media aritmética)

$$MDS = 2\sqrt{2 \times S^2 / n}$$

(MDS: Mínima diferencia significativa y n: número de repeticiones)

$$SE = MDS / X \times 100$$

(SE: Sensibilidad del experimento y X: valor medio del atributo)

De estos parámetros se deduce el número de repeticiones, en nuestro caso de catadores:

$$n = (2\sqrt{2 \times CV / SE})^2$$



Existen tablas de doble entrada con valores para diferentes CV y SE que nos dan el valor de n correspondiente.

Cuanto más elevado sea el CV mayor será el valor de n necesario para obtener una misma sensibilidad en el ensayo. Valores superiores al 25 % de CV se consideran estadísticamente poco adecuados.

Con frecuencia la variabilidad existente depende del atributo de la muestra, así se constata que para las características de apariencia se presenta menor variabilidad que para las texturales u olfato-gustativas; en estos casos el número de catadores vendrá dado por los atributos de mayor variabilidad.

En cuanto a la sensibilidad SE, un valor aceptable puede ser el 20 %.

Considerando estos valores de CV y SE, un número de catadores aceptable estaría entre 8 y 12.

Número de muestras por sesión

La sensibilidad de los catadores sufre un proceso de "colmatación" durante la evaluación, es decir, que los sentidos van poco a poco reduciendo su capacidad de discriminación. Este fenómeno general es más importante cuanto más esfuerzo se pide al catador en la evaluación. En general se considera que un número aceptable de muestras por sesión es de seis.

Momento de la evaluación

Parece estar demostrado que a lo largo del día cambia la capacidad de percepción del catador. Existen dos momentos que deben evitarse para la realización de la cata: después de las comidas la capacidad de percepción sufre una reducción, mientras que antes de ella aumenta. Sin embargo si la cata se realiza teniendo apetito los resultados pueden ser erróneos, por lo que se recomienda un periodo que va de las 10 a las 13 h. como más idóneo.



Modo de realizar la cata

Es importante tomarse el tiempo necesario para realizarla, las prisas no son buenas, pues se pueden perder sensaciones tales como el amargor, que se percibe retardadamente.

Después de cada muestra es conveniente limpiar la boca de sabores, antes de iniciar la siguiente, para lo que puede emplearse pan o manzana y un poco de agua o vino.

En cuanto al tiempo de respuesta, se considera aceptable tomarse unos 2-3 minutos.

Ficha de cata

En algunos casos se tratará de establecer, previo a la evaluación, un conjunto de características o atributos del producto que vaya a ser evaluado y que deben definir lo mejor posible la calidad del mismo. Este tema tiene particular importancia y es al que más tiempo se ha dedicado en las referencias que citamos.

En la ficha de cata debe establecerse:

El orden de evaluación: normalmente se empieza por la apariencia de la muestra, se continúa con la textura y se termina con las sensaciones olfato-gustativas.

En caso más complejo, las sensaciones olfato-gustativas la Guía para la evaluación olfato-gustativa de quesos de pasta dura o semidura, establece el siguiente orden: olor, aroma, sabores elementales, sensaciones trigeminales, gusto residual (regusto) y persistencia.

Esta guía establece también como fases de la cata las siguientes: intensidad del olor o aroma, primera impresión, descripción detallada del olor o aroma.

Elección de la escala de puntuación

La Guía a la que venimos refiriéndonos plantea una escala de valoración de 7 puntos, sin embargo, la elección de la escala debe hacerse en función de su utilidad práctica, por lo que sería preferible emplear escalas de 5 ó 10 puntos. La escala puede ser numérica, gráfica o mixta.



Tipos de pruebas del análisis sensorial

- **Preferentes:** Responden a preguntas como las siguientes: ¿en qué medida es aceptado un producto tras ser consumido por primera vez?, entre dos productos presentes, ¿cual es el preferido?, etc.
- **Discriminantes:** Permiten discernir entre productos iguales y no. Son las pruebas de comparación pareada, triangulares, duo-trío, etc.
- **Descriptivas:** Tratan de describir los productos en función de descriptores o atributos de calidad y cuantificar el valor de la percepción. En este tipo tenemos: las escalas y el perfil sensorial.
- **Escalas:** Se trata de colocar los productos a evaluar de manera ordenada respecto a una característica concreta o al valor general que se le atribuya. Los productos extremos de la escala pueden tener valores numéricos, lo que permitirá valorar los intermedios.
- **Perfil sensorial:** Es un elemento de evaluación complejo, que requiere una buena metodología, del que se pueden obtener grandes resultados. Implica una valoración cualitativa y cuantitativa de las características de la muestra.

Tipos de errores que pueden darse en la evaluación sensorial

- **Efecto de expectación:** Los catadores frecuentemente encuentran lo que esperan encontrar, es decir se hacen influenciar por impresiones preconcebidas. Por ello para evitar este tipo de error no deben ser informados de pormenores sobre el tema, y las personas que estén informadas de ello no deben catar. El identificado de las muestras con código evita poder identificarlas y actuar de forma inducida por dicha información. El código no debe inducir a desviaciones o errores, por ello es preferible utilizar códigos de tres dígitos al azar.



- **Efecto de estímulo:** En su deseo de hacer su labor lo mejor posible el catador puede influenciarse de características irrelevantes de las muestras, que están fuera del interés del ensayo.
- **Efecto de lógica:** Asociado al anterior está este error, que consiste en establecer relaciones de causa-efecto entre características, por ello para evitarlo debe tratarse de que las muestras tengan características no evaluables semejantes de manera que diferencias irrelevantes para la cata condicionen la respuesta.
- **Efecto de halo:** Cuando se trata de evaluar varias características, si la muestra presenta algunas de buena apreciación, puede inducirse a valorar otras características al alza. Para evitar este problema se debe evaluar una sola característica de cada vez.
- **Efecto de sugestión:** Se produce cuando la opinión de un catador influye sobre la de otros, por ello durante la cata no deben intercambiarse opiniones sobre el producto.
- **Efecto de motivación:** La motivación de los catadores puede afectar a su percepción sensorial. Un panelista motivado es siempre más eficiente que uno que no lo está. Los catadores entrenados suelen tener más motivación que los que no lo están. Los catadores deben sentir la importancia de su actividad para estar más motivados.
- **Efecto de contraste:** La presentación de una muestra de peor calidad antes de una de buena, hace bajar la valoración de ésta y viceversa, lo que se llama efecto de contraste, por lo que se deberán ordenar las muestras de forma que se eviten estos efectos.
- **Efecto de desviación posicional:** En algunos tests, como el triangular, se ha demostrado la existencia de este tipo de error, consistente en escoger el valor intermedio como diferente. Este efecto puede ser evitado mediante ordenación adecuada de las muestras.



Lugar de la evaluación

En general en el local destinado a la cata han de minimizarse las causas que induzcan a distracción de los catadores, por lo que debe ser un lugar confortable y tranquilo, con climatización e iluminación apropiada, que disponga de servicios anejos para la preparación de las muestras. Se deben evitar en el local olores extraños que interfieran con la cata. Las instalaciones existentes deben favorecer la comunicación entre los catadores a fin de evitar que se influencien sus juicios. Normalmente se utilizan cabinas de cata más o menos elaboradas en función también del objetivo perseguido.

El local debe disponer de una mesa grande que permita la exposición de criterios generales o puesta en común de los resultados, discusiones, etc.

La iluminación debe ser homogénea y adecuada; en algunos casos se utilizan luces de diferente color, según el tipo de producto a catar.

El local debe disponer del equipo y menaje adecuado y necesario para la preparación y acondicionamiento de las muestras, que deberá efectuarse aparte del lugar donde se cate.

Preparación y presentación de las muestras

En el caso que nos ocupa, es importante que en la preparación de la muestra se evite o minimice los efectos de la posible heterogeneidad del producto, de manera que, si el queso no fuera homogéneo en todo el corte, la muestra contenga dicha particularidad y que no se tomen muestras de las diferentes partes del producto.

Normalmente para el formato de los quesos existentes, se presentará una porción de cada producto; si los quesos fueran de pequeño tamaño, las muestras pueden ser piezas.

Para evitar efectos inducidos o reconocimiento del producto por parte de los catadores, es frecuente realizar la evaluación textural y olfato-gustativa primero y después puntuar la apariencia externa.



Desarrollo de la evaluación tipo perfil sensorial

Dado el interés que este tipo de evaluación tiene en la definición de la calidad de un producto y su mayor complejidad, se va a tratar más en detalle, siguiendo las indicaciones establecidas en la Guía de la textura y la Guía olfato-gustativa.

El perfil sensorial es una técnica de tipo descriptivo para evaluar la calidad sensorial de un producto y cuantificarla, estudiando todas sus características posibles.

Establecer el perfil sensorial del producto, tanto textural como olfato-gustativo, es la base que permitirá al panel de catadores tener referencias concretas de las características a evaluar con posterioridad.

Las etapas del perfil sensorial son: a) Formación del panel de catadores. b) Elaboración de una lista de términos descriptivos. c) Reducción de la lista de términos. d) Elección de los productos de referencia. e) Entrenamiento del panel. f) Elaboración y utilización del perfil sensorial y seguimiento del panel.

Diseño experimental

En principio puede no ser necesario, si se trata de definir un producto, cuyo resultado debe ser consensuado por los catadores; pero si lo que pretendemos es realizar un Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA), caso de evaluar la calidad de un producto frente a un patrón definido, sí se necesita de dicho diseño a fin de resolver y validar los resultados estadísticamente. El principal requerimiento en este caso es la introducción de réplicas. Esta técnica de evaluación es de las más utilizada modernamente.

El tipo de diseño estadístico más utilizado en el caso de un QDA es el factorial con dos factores de variación, el catador y la muestra.

Los aspectos a considerar en este diseño son: los efectos principales, la interacción catador \leftrightarrow muestra y las réplicas.

Este diseño implica que todos los catadores deberán evaluar todas y cada una de las muestras disponibles en la misma sesión (factorial completo) o no (incompleto); éste se usa cuando el número de muestras es elevado. Por ejemplo:



Factorial Completo

SESIÓN	MUESTRAS						total
	a	b	c	d	e	f	
1	x	x	x	x	x	x	6
2	x	x	x	x	x	x	6
3	x	x	x	x	x	x	6
4	x	x	x	x	x	x	6
Réplicas	4	4	4	4	4	4	24

Factorial Incompleto

SESIÓN	MUESTRAS						total
	a	b	c	d	e	f	
1	x	x	x				3
2			x	x			2
3	x	x			x	x	4
4				x	x	x	3
Réplicas	2	2	2	2	2	2	12

Los valores de cada variable vendrán definidos por la fórmula:

$$Y = x + e. \text{ catador} + e. \text{ muestra} + \text{interacción} + \varepsilon ; \text{ en donde:}$$

Y, es el valor de la variable, característica o atributo de la muestra.

X, es el valor medio de la misma.

e. catador, es el efecto debido al catador.

e. muestra, es el efecto debido a la muestra.

Interacción es el efecto cruzado del catador en la muestra.

ε , es el error estadístico del experimento.



Efectos principales

-Efecto principal para cada catador:

Nos indica las diferencias existentes entre catadores para cada muestra.

-Efecto principal para cada muestra:

Nos indica las diferencias para las muestras de un catador.

Los efectos de las muestras deben ser corregidos por los inducidos por los catadores a fin de ser correctamente evaluados.

Si los efectos de los catadores son superiores a los debidos a las muestras nos indica que el experimento no ha funcionado bien y que en realidad más que evaluar las diferencias entre muestras se ha valorado las debidas a los catadores.

Interacción catador-producto

Se produce cuando los catadores dan una mejor o peor valoración a ciertos productos injustificadamente, es decir existe una mayor o menor preferencia por ciertos productos independientemente de su calidad.

La interacción puede ser positiva o negativa y su importancia dependerá del valor que alcance en el experimento, si es importante puede invalidar el resultado. Puede ser debida a uno o varios catadores o a defectos propios del experimento.

Réplicas

Una observación replicada se define como una nueva medida independiente tomada en las mismas condiciones que la original.

La realización de réplicas permite evaluar todos los efectos implicados en el experimento, es decir el de los catadores, las muestras y la interacción.

Las réplicas pueden entenderse de diferente manera: probar diferentes partes del producto, productos diferentes de un mismo tratamiento o probar dos veces el mismo producto. Sea cual sea el sistema habrá de tenerse en cuenta en el análisis de resultados.



Las réplicas nos permiten determinar el error experimental (e) y en definitiva la bondad del experimento.

Correlación entre variables

Un aspecto interesante de destacar con relación a la aplicación de la estadística al análisis sensorial es que las variables evaluadas sean independientes y que en la cata se evite en lo posible planteamientos que puedan inducir a correlacionarlas.

Que las variables sean independientes quiere decir que se expresen de manera separada, pues si se toma una variable que es mezcla de otras, los resultados se verán influenciados por este hecho. En algunos casos las variables no son independientes y no es posible escoger otras que lo sean.

Los catadores deben evitar en lo posible, como ya se ha indicado en los tipos de errores, establecer correlaciones por su cuenta, en el sentido, por ejemplo, de que si un queso tiene buena textura valorar bien su aroma o gusto.

Tipo de análisis estadístico a aplicar

El análisis más comúnmente empleado es el llamado ANOVA o análisis de la varianza. Este análisis nos permite conocer cuál de los factores de variación (catadores y muestras) dan diferencias significativas al nivel que se establezca, también nos indica el valor de la interacción y su significancia estadística.

Con posterioridad y si existen diferencias, se puede aplicar un test para conocer que valores son significativamente diferentes entre sí, dos a dos (test de Duncan o LSD).

Resultados estadísticos de la cata

Para que los resultados de la cata sean óptimos lo importante es que existan diferencias significativas entre las muestras estudiadas, que la variabilidad atribuida a los catadores y a la interacción no alcancen valores significativos, y que tampoco lo sea el error.



Tipos de perfiles sensoriales más empleados

- Perfil textural.
- Perfil olfato-gustativo.

Método para la evaluación de la textura (perfil textural)

Introducción

La textura de un producto está de alguna manera relacionada con la reología del mismo, es decir, su respuesta a la deformación por la aplicación de una fuerza y a la posterior recuperación de la misma en mayor o menor grado. Según esta respuesta existen 4 tipos de productos:

- **Elásticos:** cuando la deformación es reversible e instantánea.
- **Elásticos retardados:** cuando la deformación revierte con el tiempo.
- **Viscosos:** la deformación depende de la fuerza aplicada, la recuperación es baja.
- **Plásticos:** la deformación es permanente a partir de un cierto esfuerzo, antes de ese valor se comportan como elásticos.

Los quesos se consideran en general como sustancias visco-plasto-elásticas, si bien según el tipo y estado de maduración del queso, predominan unas propiedades u otras. Un queso de pasta blanda es más visco-plástico, mientras que una de pasta dura es más elástico.

Nomenclatura

Dada la complejidad de la evaluación textural es importante que cada propiedad sea medida adecuadamente, para lo que deberá previamente ser definida y explicada tanto a nivel mental (conceptual), como práctico (aplicativo).



Fases de la evaluación



Tipos de características a evaluar

- **SUPERFICIALES:** visuales y táctiles.
- **MECÁNICAS:** elasticidad, firmeza, friabilidad y adherencia.
- **GEOMÉTRICAS:** microestructuras.
- **OTRAS:** solubilidad y humedad en la boca.

Los descriptores a utilizar están en función de dichas características.

La intensidad de los descriptores se expresará en una escala con productos de referencia, indicándose valores débiles e intensos.



Características de superficie

Se evalúan sobre la muestra mediante apreciaciones visuales y táctiles que aportarán la primera información sobre la textura.

A Características visuales:

Pueden evaluarse sobre el corte del propio queso, en los de formato de menos de 5 kg, o sobre una loncha del mismo, para quesos mayores, de al menos 150 cm² de superficie y 2 de espesor.

Definición: observar visualmente si hay o no elementos de ruptura en la presentación del queso; éstos son ojos, grietas, aberturas, cristales, también cambios de estructuras como laminado o granulado de la pasta, presencia de zonas húmedas o secas, de diferente color que correspondan a texturas diferentes.

Técnica de evaluación: Mirar la superficie de la muestra, bien iluminada, en varias direcciones bajo la luz. Para percibir los gránulos puede romperse la muestra.

B Características táctiles (mano):

La mano y especialmente los dedos proporcionan informaciones sobre la superficie del queso, tales como:

Grado de rugosidad.- Definición: percepción de granos en la superficie.

Técnica de evaluación: Pasar suavemente el dedo índice por la superficie de la muestra marcando la intensidad percibida. Como escala usaremos: baja: manzana Granny Smith; media: cara inferior de galleta; alta: sección de galleta.

Grado de humedad.- Definición: percepción de una película líquida en la superficie

Técnica de evaluación: Pasar suavemente el índice sobre la superficie evaluando el carácter mojado de la misma. Como escala usaremos: seco: cáscara de nuez seca; ligeramente húmedo: interior corteza de naranja; moderadamente: interior piel de plátano; húmedo: manzana Granny Smith cortada.



Características mecánicas

Son las apreciadas mediante la presión del pulgar sobre trozos de queso de 1,5 x 1,5 cm

A Elasticidad:

Definición: Aptitud de los cuerpos para recuperar la forma y dimensiones después de ser sometidos a una deformación.

Técnica de evaluación: Aplicar sobre la cara superior de la muestra con el dedo pulgar una ligera presión (entre 1/4-1/5 del espesor), retirar la presión y evaluar la recuperación instantánea.

Observación: la elasticidad nula o muy débil corresponde a tres tipos de comportamientos diferentes: a) sólidos que no se deforman (zanahoria cruda); b) productos plásticos que se deforman pero no recuperan (mantequilla blanda); c) productos que se rompen al deformarse (galleta).

La escala de evaluación a utilizar será: elasticidad nula o débil: los casos antes indicados; media: aceituna rellena; elevada: salchicha tipo cocktail cortada por la mitad.

B Firmeza:

Definición: Resistencia a la deformación por desplazamiento de las mandíbulas.

Técnica de evaluación: Tomar una muestra entre los dientes, apretar regularmente hasta que empiece a deformarse. Si la muestra se rompe, repetir el ensayo. Escala: nula o débil: queso fundido; media: salchicha cocktail; elevada: zanahoria cocida 5 minutos.

C Friabilidad:

Definición: Aptitud que presenta la muestra a generar numerosos trozos desde el principio de la masticación.

Técnica de evaluación: Morder la muestra entre las muelas 2-4 veces y evaluar el incremento de trozos producidos. Escala: friabilidad débil: clara de huevo cocido; media: magdalena; alta: mantecado.



D Adherencia:

Definición: Trabajo necesario para despegar con la lengua el producto pegado al paladar o los dientes.

Técnica de evaluación: Enjuagarse la boca antes de efectuar cada medida, pues la saliva influye sobre la adherencia. Masticar la muestra 4-8 veces, apretándola posteriormente contra el paladar y medir la fuerza necesaria para despegarla. Escala: nula o muy débil: clara de huevo cocido; media: yema de huevo cocido; elevada: queso fundido.

Características geométricas

Refleja la forma, el tamaño y la naturaleza de las partículas percibidas en el curso de la masticación. Ejemplo: arenoso, granuloso, fibroso, con cristales, etc.

Definición: Percepción al final de la masticación: granos redondeados más o menos duros entre los dientes. Cristales angulosos, su aplastamiento produce crujido audible.

Técnica de evaluación: Mirar la superficie de la muestra, bien iluminada, en varias direcciones bajo la luz. Para percibir los gránulos puede romperse la muestra.

Otras características de la textura

A Solubilidad:

Definición: Se pone de relieve cuando la muestra funde rápidamente con la saliva.

Técnica de evaluación: Masticar la muestra 2-4 veces y observar la disolución en la saliva, ya sea de una parte o de toda. Escala: magdalena: media- baja; yema de huevo cocido: media; elevada: pasta de merengue.

B Humedad en la boca:

Definición: Percepción del grado de humedad en la boca. Ejemplo: seco: que absorbe humedad; acuoso: que libera líquido después de la masticación. Escala: nula: pasta de merengue; media: clara de huevo cocido; elevada: manzana Granny Smith.

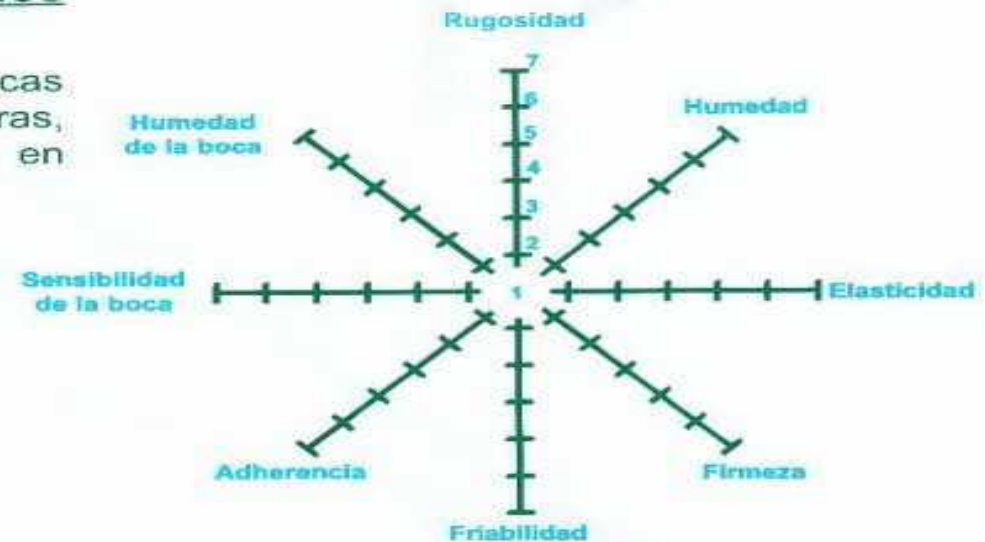


Impresión Global

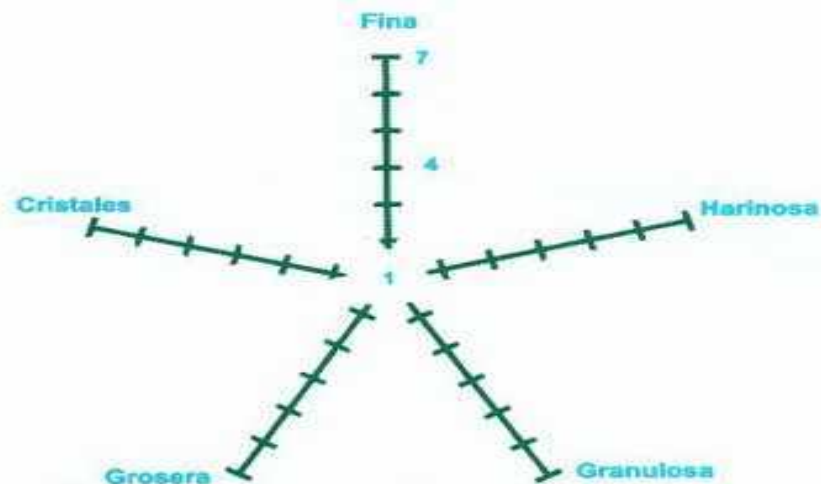
Síntesis de las impresiones texturales mediante "descriptores de estado", que den una imagen del producto.

Representación de los resultados

A) Las características táctiles, mecánicas y otras, pueden representarse en la forma:



B) Las características geométricas, pueden ser representadas en la forma:





Método para la evaluación de las sensaciones olfato-gustativas (perfil olfato-gustativo):

Nomenclatura

La nomenclatura o terminología a utilizar en la cata es un elemento importante debido a que si no se habla el mismo lenguaje es imposible entenderse. Por ello definir un atributo del producto mediante un término adecuado y que todos entiendan es el primer paso a dar para llevar a cabo la evaluación sensorial.

La Guía de evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura y semidura establece una primera definición respecto de esta evaluación, que es no utilizar la palabra inglesa "flavor" por no existir términos equivalentes en español, italiano ni alemán, proponiendo los siguientes términos:

OLOR

Definición.- Propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo al oler ciertas sustancias volátiles.

Intensidad del olor.

Definición: es la fuerza del estímulo percibido por encima de la porción de queso, ya sea directamente cuando nos acercamos a ella, o cuando la rompemos en dos cerca de la nariz.

Técnica de evaluación:

- Oler rápidamente y evaluar la fuerza del estímulo percibido.
- Romper la muestra en dos por el centro, aspirar el olor por encima de la rotura y evaluar la fuerza del estímulo.
- Comparar la intensidad con las referencias propuestas.

Primera impresión del olor.

Definición: Familia de olor en el que se clasifica instantáneamente el olor percibido al inicio de la olfacción de la muestra.

**Técnica de evaluación:**

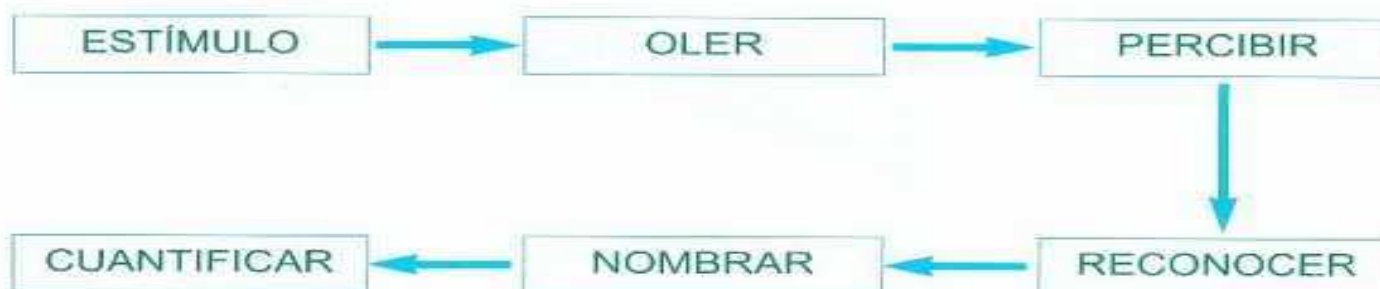
- a) Oler y anotar rápidamente la familia o familias de olores en la que se ha pensado inmediatamente.
- b) De las 8 familias propuestas en la guía sólo se pueden anotar un máximo de dos.

Descripción detallada del olor.

Definición sensorial: Identificación de todos los olores constitutivos del efluvio. Atribución de un nivel de intensidad y clasificación en las familias y subfamilias de olores preestablecidos.

Técnica de evaluación:

- a) Oler varias veces la muestra de queso con atención.
- b) Clasificar mentalmente las imágenes sensoriales identificadas por la memoria teniendo en cuenta la progresión: familia de olores, subfamilia, descriptor del olor.
- c) Citar los descriptores precisos o al menos la subfamilia según la facilidad de reconocimiento del olor.
- d) Atribuir una intensidad a cada cita precedente puntuando una de las tres categorías: débil, media, elevada.

Desarrollo de la percepción:



AROMA

Definición: Propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo por vía retronasal durante la degustación. Se determina expulsando aire por la nariz durante la masticación.

Intensidad del aroma.

Definición: es la fuerza del estímulo global percibido en el bulbo olfativo.

Técnica de evaluación:

- Masticar la muestra hasta la liberación de los aromas. Expulsar aire a rachas por la nariz con la boca cerrada. Medir la intensidad del estímulo después de 3-5 masticaciones.
- Comparar la intensidad con las referencias propuestas.

Primera impresión del aroma.

Definición: Familia de aroma en la que se clasifica instantáneamente el aroma percibido.

Técnica de evaluación:

- Masticar la muestra, anotar rápidamente la familia o familias de clasificación.
- De las 8 familias sólo se puede citar a lo sumo 2.

Descripción detallada del aroma.

Definición: Identificación de todos los matices aromáticos percibidos. Anotar la intensidad y la clasificación en familia y subfamilia de aromas preestablecidos.

Técnica de evaluación:

- Masticar el queso bien para que se liberen los aromas y se perciban en el bulbo olfativo.
- Clasificar y cuantificar las imágenes sensoriales identificadas para el olor.



SABOR

Definición:.- Propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo por vía retronasal durante la degustación. Se determina expulsando aire por la nariz durante la masticación.

Sabor dulce.

Definición: sabor elemental de las sustancias dulces, tales como sacarosa o fructosa.

Técnica de evaluación: Masticar la muestra y evaluar la intensidad del sabor dulce tomando como referencia la mezcla de requesón con D-fructosa (débil: 0.40g/100g.; intenso: 1.20g/100g.).

Sabor salado.

Definición: sabor elemental de las sustancias tales como la sal común.

Técnica de evaluación: Como el anterior, utilizando como referencia requesón con sal (ClNa) (débil: 0.25g/100g; intenso: 0.60g/100g.).

Sabor ácido.

Definición: sabor producido por soluciones acuosas diluidas de ácidos tipo cítrico, tartárico, láctico.

Técnica de evaluación: Como el anterior, utilizando como referencia requesón con ácido láctico (débil: 0.35%; fuerte: 0.66%).

Sabor amargo.

Definición: sabor producido por soluciones acuosas diluidas de sustancias como la quinina o cafeína.

Técnica de evaluación: Como el anterior, utilizando como referencia requesón con cafeína (débil: 0.046%; fuerte: 0.076%).



SENSACIONES TRIGEMINALES

Son sensaciones irritantes, agresivas de calor, frescor percibidas en la boca por receptores diferentes de las papilas del gusto o el bulbo olfativo.

Picante:

Definición: sensación de picor en la boca, lengua y paladar, propia de la pimienta y rábano.

Técnica de evaluación: Masticar la muestra y cuantificar la sensación teniendo en cuenta una escala en la que una solución de 20mg/l de capsicina indique un valor medio - alto. Únicamente se tendrá en cuenta la sensación irritante - picante y no otros sabores o aromas.

Astringente:

Definición: sensación compleja manifestada por la contracción de la mucosa bucal por sustancias como taninos existentes en los kakis, endrinos y ciertos vinos.

Técnica de evaluación: Masticar la muestra y cuantificar la sensación teniendo en cuenta la intensidad de la contracción de la mucosa. Valorar conforme a una solución acuosa de tanino de 100mg/100ml (valor medio - alto).

Ardiente:

Definición: sensación de ardor producida en la boca por sustancias como el alcohol.

Técnica de evaluación: Masticar la muestra y cuantificar la sensación. Valorar conforme a alcohol etílico de 25° (valor medio - alto).

Refrescante:

Definición: sensación producida por sustancias como el anís o la menta.

Técnica de evaluación: Masticar la muestra y cuantificar la sensación. Valorar conforme a una solución de mentol de 800mg/l (valor medio - alto).



OTRAS SENSACIONES TRIGEMINALES

Acre: sensación provocada en la parte posterior de la boca, como la del humo.

Metálico: sensación de picor eléctrico en lengua y encías, "dentera", identificada con una solución de sulfato ferroso.

GUSTO RESIDUAL (REGUSTO)

Definición: sensación olfato-gustativa percibida después de la eliminación del producto, que difiere de cuando estaba en la boca. Se trata de un gusto diferente al que el producto tuvo en la boca.

Técnica de evaluación: después de tragar el producto: anotar la sensación, máximo de dos, que no se hubieran manifestado; nombrar y cuantificar.

PERSISTENCIA GLOBAL

Definición: permanencia de una sensación olfato-gustativa semejante a la percibida por el producto en la boca, cuya duración pueda medirse.

Técnica de evaluación: después de tragar la muestra, evaluar la duración de la sensación percibida (aparte del gusto residual) y la naturaleza de la persistencia; ésta puede ser compleja (aromas, sabores elementales, sensaciones trigeminales). Citar un par de descriptores.

Valorar conforme a una escala temporal:

- Breve < 3 seg.
- Media: de 10-15 seg.
- Larga: > 30 seg.



Base documental

"Guía para la evaluación olfato- gustativa de los quesos de pasta dura y semidura" de Berodier y col. (1997).

"Guía para la evaluación sensorial de la textura de los quesos de pasta dura y semidura de leche de oveja" (Lavanchy y col. 1999).

Norma "FIL-IDF 99 A". (1987) y "FIL-IDF 99C (1997), en lo que se refiere a evaluación sensorial de quesos.

"Bases científicas del Análisis Sensorial" (P.Torre, 1999) y *"Análisis sensorial en los quesos con Denominación de Origen"* (P. Pérez Elortondo, 1999).

"Laboratory Methods of sensory evaluation of food". Agriculture Departement of Canada. 1977.

II Jornadas de Análisis sensorial de sidra, carne y quesos de Asturias. 1997

"El análisis sensorial en el control de la calidad de los alimentos". E. Costell y L. Durán. Rev. Agroquímica y Tecnología de los alimentos. 1981

"Les propriétés organoleptiques du fromage". André Eck. 1984.



La ficha de degustación resume el conjunto de la evaluación olfato-gustativa

CONJUNTO OLFATO / GUSTATIVO	OLOR	Intensidad global Primera(s) Impresión(es) Descripción detallada + evaluación cuantitativa
	AROMA	Intensidad global Primera(s) impresión(es) Descripción detallada + evaluación cuantitativa
	SABORES	Intensidad del dulce, salado, ácido y amargo
	SENSACIONES TRIGEMINALES	Intensidad del picante, astringente, ardiente y refrescante
	GUSTO RESIDUAL (REGUSTO)	Descripción + evaluación cuantitativa
	PERSISTENCIA GLOBAL	Duración + naturaleza de la persistencia



**Lista de descriptores de olores/aromas
clasificados en familias y subfamilias**

FAMILIAS	SUBFAMILIAS		DESCRIPTORES
	Nº	NOMBRE	
1 LÁCTICA	1.1	Láctico fresco	Leche fresca, cuajada fresca, nata fresca, mantequilla fresca
	1.2	Láctico cocido	Mantequilla fundida, leche codida
	1.3	Láctico acidificado	Cuajada acidificada, yogurt, lactosuero acidificado
	1.4	Corteza de queso	Corteza de ...
2 VEGETAL	2.1	Hierba	Hierba cortada, heno
	2.2	Hierba fermentada	Hierba mojada, heno fermentado
	2.3	Verduras cocidas	Patata, coliflor, apio, guisante
	2.4	Aliáceos	Ajo, cebolla
	2.5	Madera	Humus, viruta de madera
3 FLORAL	3.1	Miel	Miel mil flores
	3.2	Flores	Rosa, violeta
4 AFRUTADA	4.1	Granos secos	Avellana, nuez, cataña, almendra
	4.2	Citricos	Naranja, limón, pomelo
	4.3	Frutas exóticas	Plátano, piña
	4.4	Frutas de hueso o pepita	Albaricoque, manzana
	4.5	Frutas transformadas	Frutas secas, frutas fermentadas
	4.6	Aceite de frutas	Aceite de oliva



FAMILIAS	SUBFAMILIAS		DESCRIPTORES
	N°	NOMBRE	
5 TORREFACTA	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	Empireumático ligero Empireumático medio Empireumático fuerte y torrefacto Granos tostados Empireumático muy fuerte	Abizcochado, avainillado Caramelo blando Caramelo oscuro, cebolla tostada, chocolate negro, café, achicoria Avefana tostada, cacahuete tostado, almendra pelada y tostada Quemado, ahumado
6 ANIMAL	6.1 6.2 6.3 6.4	Vaca / rebaño Carne Cuajo Estiércol	Establo de vacas, cuero, sudor Caldo de carne Cuajo de ternero Estiércol de bovinos
7 ESPECIAS	7.1 7.2 7.3	Especiado ardiente Especiado refrescante Especias	Pimienta Menta Nuez moscada, clavo
8 OTROS			Propiónico, butírico, rancio Amoniacal, acético, picante en nariz, agrio Sulfuroso, jabón, mohoso, pútrido, caucho Ensilado



FAMILIAS	SUBFAMILIAS		DESCRIPTORES
	N°	NOMBRE	
5 TORREFACTA	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	Empireumático ligero Empireumático medio Empireumático fuerte y torrefacto Granos tostados Empireumático muy fuerte	Abizcochado, avainillado Caramelo blando Caramelo oscuro, cebolla tostada, chocolate negro, café, achicoria Avellana tostada, cacahuete tostado, almendra pelada y tostada Quemado, ahumado
6 ANIMAL	6.1 6.2 6.3 6.4	Vaca / rebaño Carne Cuajo Estiércol	Establo de vacas, cuero, sudor Caldo de carne Cuajo de ternero Estiércol de bovinos
7 ESPECIAS	7.1 7.2 7.3	Especiado ardiente Especiado refrescante Especias	Pimienta Menta Nuez moscada, clavo
8 OTROS			Proplónico, butírico, rancio Amoniaca, acético, picante en nariz, agrio Suifuroso, jabón, mohoso, pútrido, caucho Ensilado

**Preparación de las referencias
de los sabores elementales**

SABOR	MOLECULA	SOLUCIÓN MADRE	Nivel de sabor representado
Salado	NaCl	Solubilizar 4.7 g de NaCl en 100 mL de agua	2 sobre 7
	NaCl	Tomar la misma SM que arriba	6 sobre 7
Ácido	Ácido láctico	Solubilizar 0.8 g de ácido láctico en 30 mL de una solución de NaCl a 330 mg/100 mL *	2 sobre 7
	Ácido láctico	Solubilizar 2 g de ácido láctico en 30 mL de una solución de NaCl 330 mg/ 100 mL *	6 sobre 7
Amargo	Cafeína	Solubilizar 0.7 g de cafeína en 100 mL de agua	2 sobre 7
	Cafeína	Tomar la misma SM que arriba	6 sobre 7
Dulce	Fructosa	Solubilizar 15 g de fructosa en 100 mL de agua	2 sobre 7
	Fructosa	Tomar la misma SM que arriba	6 sobre 7
Amargo variante	L-leucina (ácido aminado)	Solubilizar 6 g de L-leucina en 100 mL de agua	2 sobre 7
	L-leucina	Tomar la misma SM que arriba	6 sobre 7



* La adición de una pequeña cantidad de sal en la preparación "ácido" facilita la percepción de este sabor. La concentración de sal en la masa total requesón + 30 g de líquido es despreciable.

Las moléculas adquiridas para estas soluciones son al menos de la calidad pro Análisis (p.a.)

Preparación con requesón (ricotta)	Concentración final por 100 g
Tomar por medio de una pipeta 12,5 mL de la SM, mezclar con 200 g de requesón. Adicionar 17,5 mL de agua. Mezclarlo todo con un homogeneizador.	250 mg NaCl
Tomar por medio de una pipeta 30 mL de SM, mezclar con 200 g de requesón y mezclar con un homogeneizador.	600 mg NaCl
Agregar los 30 mL preparados en 200 g de requesón y mezclar con el homogeneizador.	350 mg ácido láctico
Agregar los 30 mL preparados en 200 g de requesón y mezclar con el homogeneizador.	860 mg ácido láctico
Tomar con una pipeta 50 mL de SM, añadirlo a 200 g de requesón. Completar añadiendo 15 mL de agua y mezclar bien con la ayuda de un homogeneizador.	46mg cafeína
Tomar con una pipeta 25 mL de SM, añadirlo a 200 g de requesón. Completar añadiendo 5 mL de agua y mezclar bien con la ayuda de un homogeneizador.	76 mg cafeína
Tomar con una pipeta 6 mL de SM, añadirlo a 200 g de requesón. Completar añadiendo 24 mL de agua y mezclar bien con la ayuda de un homogeneizador.	390 mg fructosa
Tomar con una pipeta 20 mL de SM, añadirlo a 200 g de requesón. Completar añadiendo 24 mL de agua y mezclar bien con la ayuda de un homogeneizador.	1200 mg fructosa
Tomar con una pipeta 10 mL de SM, añadirlo a 200 g requesón. Completar añadiendo 20 mL de agua y mezclar bien con la ayuda de un homogeneizador.	260mg L-leucina
Tomar con una pipeta 25 mL de SM, añadirlo a 200 g de requesón. Completar añadiendo 5 mL de agua y mezclar bien con la ayuda de un homogeneizador.	650mg L-leucina



**Preparación de las referencias
de las sensaciones trigeminales**

SENSACIÓN	MOLECULA	PREPARACIÓN
Picante	Capsicina (FLUKA 21748)	Conservar la solución madre (SM) en refrigerador (5 a 7° C). Disolver 0,4 g en 50 mL de etanol absoluto p.a., después diluir 0,05 mL de SM en 19,95 mL.
Astringente	Ácido tánico puro en polvo (MERCK 773.0250)	100 mg/1 00 mL H ₂ O.
Ardiente	Etanol absoluto p.a. (MERCK 1.00983.1000)	Conservar la SM en refrigerador (5 a 7° C). 0,5 mL etanol absoluto p.a. + 1,5 mL H ₂ O.
Refrescante	Mentol (MERCK 5995)	Conservar la SM en refrigerador (5 a 7° C). 0,2 mL mentol en 25 mL de etanol absoluto p.a., después diluir 1 mL de SM en 9 mL de H ₂ O.
Metálico	Sulfato de hierro (MERCK 1.03965.0500)	1 g FeSO ₄ 7H ₂ O disuelto en 1 L de H ₂ O.

p.a. = pro Análisis



Lista de referencias de olores/aromas

1. FAMILIA LÁCTICA

1.1 Láctico fresco

- | | | |
|-------|--------------------|---------------------------------|
| 1.1.1 | Leche fresca | Leche de vaca recién ordeñada. |
| 1.1.2 | Cuajada fresca | Queso fresco. |
| 1.1.3 | Nata fresca | Nata fresca pasteurizada. |
| 1.1.4 | Mantequilla fresca | Mantequilla fresca de quesería. |

1.2 Láctico cocido

- | | | |
|-------|----------------|---|
| 1.2.1 | Leche fresca | Mantequilla fresca fundida al baño maría. |
| 1.2.2 | Cuajada fresca | Calentar leche fresca hasta inicio de ebullición, seguidamente dejar enfriar. |

1.3 Láctico acidificado

- | | | |
|-------|------------------------|---|
| 1.3.1 | Cuajada acidificada | Quark, o leche cruda entera que ha cuajado espontáneamente por acidificación. |
| 1.3.2 | Yogurt | Yogurt natural, sólido. |
| 1.3.3 | Lactosuero acidificado | Lactosuero de fabricación que ha sufrido un calentamiento en cuba alrededor de 37° C y puesto a incubar a 40° C durante 24 horas. |

1.4 Corteza de queso

- | | | |
|-------|---------------|---|
| 1.4.1 | Corteza de... | Definir el queso considerado. Rallar la corteza sana, una vez eliminada la moga eventual. |
|-------|---------------|---|



2. FAMILIA "VEGETAL"

2.1 Hierba

2.1.1 Hierba cortada

Mezcla de hierbas verdes cortadas.

2.1.2 Heno

Heno almacenado en buenas condiciones. Cortarlo en pequeños trozos con las tijeras.

2.2 Hierba fermentada

2.2.1 Hierba mojada

Mezcla de hierbas verdes cortadas, humedecidas y dejadas en el suelo que fermenten.

2.2.2 Heno fermentado

Heno almacenado mojado y que se ha recalentado.

2.3 Verduras cocidas

2.3.1 Patata

Patata pelada, cortada y cocida en agua de 10 a 15 minutos. Los trozos se platan en pure con la ayuda del agua de cocción.

2.3.2 Coliflor

Coliflor pelada y cocida en agua de 5 a 10 minutos. Se aplatan con la ayuda del agua de cocción.

2.3.3 Apio

Apio pelado, cortado en trozos y cocido en agua durante 15 min. Los trozos se platan con la ayuda del agua de cocción.

2.3.4 Guisantes

Vaina de guisantes frescos o guisantes congelados cocidos en agua durante 10 a 15 minutos. Se aplatan con la ayuda de un poco del agua de cocción.

2.3 Aliaceos

2.3.1 Ajo

Ajo blanco pelado, cortado en cuatro y cocido en agua 5 minutos. Majado con la ayuda del agua de cocción.

2.3.2 Cebolla

Cebolla cortada en pequeños trozos y cocidos en agua durante 5 minutos. Se aplatan con el agua de cocción.

2.4 Madera

2.4.1 Humus

Extraer una muestra de un bosque frondoso, de tierra y ramillas en descomposición.

2.4.2 Viruta de madera

Madera seca de roble, en proceso de cepillado o pulimento.



3. FAMILIA "FLORAL"

3.1 Miel

3.1.1 Miel mil flores Miel mil flores. Diluir la miel en agua (1+2 en volumen).

3.2 Flores

3.2.1 Rosa Agua de flor de rosa. Empapar una tira de papel de las utilizadas en perfumería.

3.2.2 Violeta Perfume de violeta. Diluirlo en agua (1 a 9 en volumen). Empapar una tira de papel de las utilizadas en perfumería.

4. FAMILIA "AFRUTADA"

4.1 Granos secos

4.1.1 Avellana Avellanas secas del año, molidas groseramente (1-3 seg.)

4.1.2 Nuez Nueces secas del año, molidas groseramente (1-3 seg.)

4.1.3 Castellana Castañas frescas cocidas en agua, o congeladas, y aplastadas groseramente.

4.1.4 Almendra Pelada Almendras secas del año, sin piel, molidas groseramente (1-3 seg.)

4.2 Cítricos

4.2.1 Naranja Zumo de naranja exprimida.

4.2.2 Limón Zumo de limón exprimido, filtrado y diluido en agua (1+1).

4.2.3 Pomelo Zumo de pomelo maduro exprimido.

4.3 Frutas exóticas

4.3.1 Plátano Plátano maduro (piel atigrada). Tomar una rodaja recién cortada.

4.3.2 Piña Zumo de piña.

4.4 Frutas de hueso o pepita

4.4.1 Albahicoque Albahicoque maduro.

4.4.2 Manzana Manzana reineta cortada.

**4.5 Frutas transformadas**

4.5.1 Frutas secas Albaricoque maduro.

4.5.2 Frutas fermentadas Manzana reineta cortada.

4.6 Aceite de frutos

4.6.1 Aceite de oliva Aceite de oliva de primera presión en frío.

5. FAMILIA "TORREFACTA"**5.1 Empireumático ligero**

5.1.1 Abizcochado Bizcocho (12 huevos por kg de harina + 750 g de mantequilla). Tomar una porción con miga y corteza.

5.1.2 Avainillado Añadir una vaina de vainilla abierta dentro de la leche, después de cocer, dejar reposar cubierto.

5.2 Empireumático medio

5.2.1 Caramelo blando Caramelo con leche tipo toffe. Diluirlo en agua tibia (1 + 3 en volumen).

5.3 Empireumático fuerte y torrefacto

5.3.1 Caramelo oscuro Caramelo líquido, de uso doméstico. Caramelo de color oscuro intenso. Diluirlo en agua tibia (1+ 2 en volumen).

5.3.2 Cebolla tostada Cebollas cortadas y salteadas en aceite hasta que los bordes se vuelvan oscuros. Cortar finamente.

5.3.3 Chocolate negro Rallar unos trozos de chocolate negro (= a 55% de cacao).

5.3.4 Café Taza de café negro, obtenido a partir de granos torrefactos.

5.3.5 Achicoria Extracto líquido de achicoria diluido en agua (1 + 4 en volumen).

5.4 Granos tostados

5.4.1 Avellana tostada Avellanas del año tostadas enteras y en seco. Molidas groseramente antes de ser presentadas.



- 5.4.2 Cacahuete tostado Cacahuetes tostados con cáscara. Pelar y moler rápidamente antes de ser presentados.
- 5.4.3 Almendra tosada Almendras del año peladas, tostadas en seco. Molidas groseramente antes de ser presentadas.

5.5 Empireumático muy fuerte

- 5.5.1 Quemado Pan fuertemente tostado hasta la aparición de zonas negras carbonizadas, raspar esas zonas negras antes de presentarlo.
- 5.5.2 Ahumado Envolver jamón ahumado crudo en papel de aluminio durante varias horas. Recortar pequeños trozos del aluminio en contacto con el jamón.

6. FAMILIA "ANIMAL"

6.1 Vaca-rebaño

- 6.1.1 Establo de vacas Tomar la paja limpia sobre la cual las vacas se han acostado en el establo.
- 6.1.2 Cuero Cuero bruto de cerdo, dispuesto para ser trabajado. Cortar láminas de este cuero.
- 6.1.3 Sudor Sudor corporal como el que desprende el deportista después de realizar su actividad.

6.2 Carne

- 6.2.1 Caldo de carne Caldo tamizado de cocido de carne (de buey) sin verduras.

6.3 Cuajo

- 6.3.1 Cuajo de ternero Maceración de cuajo de ternero en lactosuero (5 g/l., 24 h a 42° C).

6.4 Carne

- 6.4.1 Estiércol de bovinos Olor del montón de estiércol de paja procedente del establo de vacas lecheras, alimentadas sin ensilado.



7. FAMILIA "ESPECIAS"

7.1 Especiado ardiente

7.1.1 Pimienta Pimienta negra recién molida.

7.2 Especiado refrescante

7.2.1 Menta Infusión de hojas de menta.

7.3 Especias

7.3.1 Nuez moscada Nuez moscada recién rallada.

7.3.2 Clavo Poner un clavo dentro de un algodón.

8. FAMILIA "OTRAS"

8.1 Propiónico Ácido propiónico (1 mg/L).

8.2 Butírico Ácido butírico (0,1 g/L).

8.3 Rancio Tomar 50 mL de leche cruda fuertemente agitada, incorporarla a 950 mL de leche pasteurizada. Almacenar durante 12 h a 7° C.

8.4 Amoniacal 1 mL de NH₄OH a 25 % en 500 mL de agua.

8.5 Acético Vinagre blanco.

8.6 Picante en nariz Vinagre no diluido.

8.7 Agrio Fruto del Ginkgo biloba.

8.8 Sulfuroso Huevo duro cocido 25 minutos. Quitar la yema y desmigajarla en trozos grandes.

8.9 Jabón Jabón no aromatizado rallado.

8.10 Mohoso Tierra de una cava o sótano húmedo.

8.11 Pútrido Dejar que un trozo de carne de buey se estropee.

8.12 Caucho Arandela de goma de un tarro de conserva.

8.13 Ensilado Olor de un ensilado de hierba o de maíz de buena calidad.



LISTA DE TERMINOLOGÍA (FIL-IDF 99C,1997).

Apariencia externa:

Demasiado aplastado, demasiado alto, deformado, abombado, cóncavo, convexo, troncocónico, manchado, sucio.

Corteza:

Gruesa, fina, rugosa, decolorada, agrietada, seca, húmeda, podrida, grasosa, con remelo, ondulada, manchonada, manchas de mohos, exceso o falta de mohos, mohos en la masa, con cicatrices, corroida.

Apariencia interna:

Olor

Sin ojos (ciego), con pocos ojos, con demasiados ojos, ojos muy pequeños, mil ojos, cavemas, hinchado, ojos contorneados, irregulares, ojos en bolsas de suero, grietas, con mohos, puntos de putrefacción.

Color

Dura, firme, granulosa, grumosa, en copos, friable, arenosa, harinosa, yesosa, corta, rompiente, pegajosa, larga, elástica, flexible, blanda, pastosa, acuosa, grasosa, esponjosa, desigual, laminada.

Consistencia-textura:

Gruesa, fina, rugosa, decolorada, agrietada, seca, húmeda, podrida, grasosa, con remelo, ondulada, manchonada, manchas de mohos, exceso o falta de mohos, mohos en la masa, con cicatrices, corroida.

Olfato-gustativas:

Impuro, extraño, no característico, rancio, sebáceo, jabonoso, pútrido, amoniacal, insípido, picante, dulce, ácido, amargo, áspero, astringente metálico, químico, sulfuroso, a quemado, a moho, fermentado, a levadura, a ácido butírico, a forraje, a malta, a fruta.

