



**INTI**

**50**  
ANIVERSARIO  
1957 - 2007

Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial



Unión Europea

Proyecto Mejora de la Eficiencia y de la Competitividad de la Economía Argentina

# EVALUACIÓN SENSORIAL: QUESOS DE OVEJA Y CABRA.

CUADERNO TECNOLÓGICO N° 5  
**LÁCTEOS**

Autor  
DR. LUIS GALVÁN ROMO

Diciembre de 2007



Unión Europea

Delegación de la Comisión Europea en Argentina  
Ayacucho 1537  
Ciudad de Buenos Aires  
Teléfono (54-11) 4805-3759  
Fax (54-11) 4801-1594



INTI

50  
ANIVERSARIO  
1957-2007

Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial

INTI - Lácteos Sede Buenos Aires  
Avenida Gral. Paz 5445  
Casilla de Correo 157, B1650WAB San Martín, Buenos Aires, Argentina  
Teléfono (54-11) 4724-6403 / lacteos@inti.gov.ar

INTI - Lácteos Sede Rafaela  
Ruta Nacional 34 Km 227,6  
S2600WAC Rafaela, Santa Fe, Argentina  
Teléfono (54-3492) 440-607 / lacteosraf@inti.gov.ar

[www.ue-inti.gov.ar](http://www.ue-inti.gov.ar)

#### CONTACTO

##### INTI-LÁCTEOS

[www.inti.gov.ar/lacteos](http://www.inti.gov.ar/lacteos)  
[www.quesosargentinos.gov.ar](http://www.quesosargentinos.gov.ar)  
[www.redelac.gov.ar](http://www.redelac.gov.ar)

REVISIÓN TÉCNICA: LABORATORIO DE ANÁLISIS SENSORIAL  
HAYDÉE MONTERO  
GERMÁN ARANIBAR

## EVALUACIÓN SENSORIAL: QUESOS DE OVEJA Y CABRA.

DR. LUIS GALVÁN ROMO

## INDICE

<b>1 RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>2 INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
2.1 Definiciones de análisis sensorial	2
2.2 Los sentidos corporales	2
2.3 Los jueces sensoriales	7
2.4 Condiciones de las pruebas sensoriales y preparación de muestras	9
2.5 Metodología de evaluación sensorial	10
<b>3 EVALUACIÓN SENSORIAL DE QUESOS ELABORADOS CON LECHE DE CABRA</b>	<b>22</b>
<b>4 EVALUACIÓN SENSORIAL DE QUESOS ELABORADOS CON LECHE DE OVEJA</b>	<b>25</b>
<b>5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>32</b>
<b>6 ANEXOS</b>	<b>33</b>
Anexo 1: Rueda de descriptores de olores y de aromas clasificados en familias y subfamilias	33
Anexo 2: Sabor y otras sensaciones en quesos	34
Anexo 3: La textura en quesos de pasta dura o semi dura, características a evaluar	35
<b>7 BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>36</b>

## INDICE DE IMÁGENES

### Imágenes

Imagen 1: Queso fresco elaborado con leche de cabra, pasta láctica	36
Imagen 2: Queso elaborado con leche de cabra de coagulación láctica y con moho exterior	37
Imagen 3: Queso elaborado con leche de cabra de coagulación láctica y con moho exterior (sobremaduro)	38
Imagen 4: Queso fresco de coagulación enzimática, corte liso y desgranado	39
Imagen 5: Queso fresco de oveja, coagulación enzimática	39
Imagen 6: Queso de pasta blanda elaborado con leche de oveja	40
Imagen 7: Queso de pasta blanda elaborado con leche de oveja, pasta excesivamente fluida	41
Imagen 8: Queso de oveja, pasta prensada no cocida, 3 meses	42
Imagen 9: Queso de oveja, con huella en la corteza del cincho (pleita o esparto) y flor en caras superior e inferior	42
Imagen 10: Imagen tradicional del molde realizado con el cincho de esparto y las tapas de madera, característico de quesos de oveja españoles	43
Imagen 11: Queso defectuoso con grietas	44
Imagen 12: Queso con cerco excesivo	44
Imagen 13: Queso con hinchazón atípica	45
Imagen 14: Queso azul joven	46
Imagen 15: Queso azul excesivamente curado	47

## ABREVIACIONES UTILIZADAS

COST	Cooperation in Science and Tecnolgy
FIL	Federacion Internacional de Lechería

## 1. RESUMEN

La evaluación sensorial es un conjunto de técnicas en las que se emplean los sentidos para identificar las diferentes características que componen un alimento. Resulta útil conocer estos aspectos, puesto que en ocasiones un alimento es aceptado o rechazado por el consumidor, en función de sus cualidades sensoriales. En este cuaderno tecnológico se aportan algunas ideas generales sobre los sentidos, los paneles de catas, cómo deben prepararse las muestras, las condiciones de las pruebas sensoriales, así como una metodología para evaluar las diferentes características que podemos apreciar en los quesos. Finalmente, se indican algunas características sensoriales de los quesos elaborados a partir de la leche de oveja o de cabra.

## 2. INTRODUCCIÓN

Este Cuaderno Tecnológico trata de recopilar toda la información presentada durante la misión en Argentina del experto Dr. Luís Galván Romo dentro del Proyecto "Mejora de la Eficiencia y de la Competitividad de la Economía Argentina", como complemento al informe final realizado donde se recoge toda la información recabada durante dicha misión.

El Dr. Luís Galván Romo es responsable de la Estación Tecnológica de la Leche; ITACyL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León) y Profesor Asociado de la Universidad de Valladolid; Ministerio de Administraciones Públicas; encargado de las asignaturas de Análisis Sensorial hasta 2005 y de Industrias lácteas hasta la actualidad.

Lleva adelante desde el 2006 el proyecto de tesis doctoral Caracterización sensorial de quesos de leche de oveja; ITACyL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León) y ha publicado numerosos trabajos técnicos referentes a evaluación sensorial de quesos.

Ha sido director de los Concursos Nacionales de Quesos "Premios Cincho de Castilla y León"; ITACyL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León) y ha participado como comisario general en los Concursos Nacionales de Quesos en Argentina, Mercoláctea 2006 y 2007.

Cuando una persona realiza una evaluación sensorial, es importante que haya recibido, previamente, un entrenamiento que le permita evaluar las diferentes características que debe identificar en ese alimento, así como valorar la intensidad con la que aparecen determinados atributos, de lo contrario, únicamente emitirá juicios globales que aportan poca información a aquellas personas que desean conocer detalles, con el objeto de efectuar mejoras en los productos que desarrollan o mantener aquellas características que les identificaron, en relación con otros productos similares y que resultan ser las más apreciadas por los consumidores.

En todas las técnicas analíticas resulta útil e interesante conocer algunas características de los instrumentos de medida. Por este motivo, en este documento se resumen algunas relativas a los sentidos, ya que son los instrumentos que emplearemos para evaluar los alimentos; además, son elementos de comunicación que debemos ejercitar y entrenar para contribuir a memorizar las diferentes experiencias que los alimentos nos producen, con el fin de describir, adecuadamente, las características sensoriales en quesos.

Los resultados de cualquier técnica analítica están muy condicionados a la muestra objeto del análisis, así como las condiciones en las cuales se prepara esta muestra. Por ello, se describen algunos aspectos en este sentido de manera que no existan interferencias que puedan producir una distorsión notable de los resultados. El análisis sensorial puede ser muy afectado por factores psicológicos de los catadores y puede verse muy condicionado por la forma en la cual se preparan las muestras, por ello, hemos de minimi-

zar los errores que se puedan producir como consecuencia de esta preparación de muestras, de lo contrario, los resultados resultarán muy poco útiles.

Los resultados pueden ser más extrapolables y repetitivos si la evaluación se realiza usando procedimientos de trabajo similares, por ello se propone un resumen de diferentes trabajos que ayuden a establecer un procedimiento de evaluación en el cual, primero se considere el aspecto, luego las sensaciones táctiles, olfativas; en la boca se puede apreciar el flavor y otros componentes de la textura y, una vez ingerido el alimento, se aprecian sensaciones asociadas al tiempo.

Las características sensoriales que describen un queso están condicionadas por factores relacionados con su proceso de elaboración. Con procesos de elaboración parecidos existen notables diferencias cuando la leche empleada procede de diferentes especies animales. Las características de composición y de los componentes de la leche de oveja y la leche de cabra hacen que estos quesos resulten notablemente distintos a los elaborados con leche de vaca.

La última parte en este estudio se dedicará a describir características de distintos tipos de quesos elaborados a partir de leche de oveja o de cabra, empleando la metodología propuesta en capítulos anteriores.

## 2.1 DEFINICIONES DE ANÁLISIS SENSORIAL

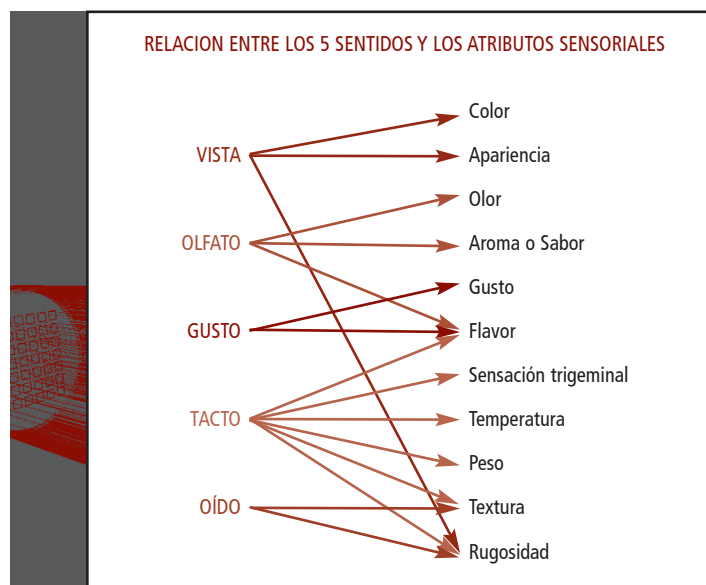
Cuando se describen los métodos de evaluación de cada una de las características a considerar, se realizan las definiciones de cada una de ellas, con el objeto de que los jueces sensoriales utilicen los mismos términos.

## 2.2 LOS SENTIDOS CORPORALES

Cabe recordar antes, algunas características generales relativas al funcionamiento de los sentidos y su incidencia en el análisis sensorial, puesto que antes de medir las propiedades de una sustancia conviene recordar las características de los instrumentos de medida a emplear, qué pueden medir y cómo transmitir los resultados de las medidas para cotejar experiencias y comparar resultados. Todos los sentidos tienen en común la capacidad de percibir cambios en su entorno y hacer llegar la señal hasta la corteza cerebral, en donde se integra la información junto con experiencia y se generan diferentes respuestas. Los sentidos son sistemas que permiten a los humanos comunicarse con el entorno de modo que pueden adaptarse y mantener su funcionamiento. Para que exista comunicación, siempre es necesario que exista el binomio emisor - receptor (caso podríamos escuchar un programa de radio si no existiera ningún emisor transmitiendo por las

ondas su mensaje? ¿qué utilidad tendría una emisora de radio que emitiese en una frecuencia fuera del alcance de los receptores de radio?

Es obvio que entre los alimentos y nosotros existen diferentes formas de comunicación, puesto que resultan imprescindibles para los seres vivos. Claro está que existen diferentes modalidades de emitir señales y al ser percibidas por nuestros sentidos, podemos identificar la forma, el color, aspectos de una fruta, diferenciándola de un queso, podemos percibir el olor a panadería o a café recién hecho, mientras paseamos por determinadas zonas de la ciudad, oímos el crujir de una manzana al morderla o el de una patata frita tipo chip, somos capaces de detectar el calor de la sopa o el frío de un helado, detectamos el picor de la cayena o la pimienta, el frescor de la menta, la suavidad de la clara de huevo cocida, el gusto dulce del azúcar, el salado del agua de mar, el ácido del jugo del limón, el amargo del café y tantas otras características.



Durante la degustación se percibe información de los 5 sentidos en forma simultánea

Los alimentos nos sirven para aportar la energía que se consume como consecuencia de nuestra actividad vital. Nos permiten desarrollar o reponer las estructuras corporales. Cuando éramos niños teníamos una estatura y tamaño concreto. En la medida que pasaba el tiempo ampliamos nuestro tamaño conforme al plan que tenían concebidos nuestros genes y el uso que hicimos de nuestro cuerpo. Sin embargo, cuando compramos un coche, al paso de los años, éste mantiene su tamaño pese a que habitualmente le aporte-

mos energía y, posiblemente, se vaya deteriorando cuando recibe algún pequeño golpe y quede huella de él (salvo que lo llevemos al taller de reparación). En nuestro caso, no ocurre así. Si tenemos una pequeña herida, el cuerpo se ocupa de curarla y reponer las estructuras necesarias a partir de los nutrientes que percibe.

Los alimentos, además de aportar energía y materia, juegan un papel importante en la vida social humana. Una de las claves del éxito de la especie humana es su organización social. El empleo del lenguaje, la escritura, el alimento en común han resultado muy útiles desde el hombre primitivo cazador, al recolector, agricultor etc. no solamente para garantizar la estabilidad del alimento para sí mismo y para su grupo. Además, el hombre ha necesitado transformar los alimentos en otros más agradables, más placenteros. Estamos conscientes de que los cambios de conducta están muy condicionados a las necesidades de cada individuo. En relación con los alimentos, podemos tener desde las necesidades básicas de nutrición para no desfallecer, hasta las necesidades de satisfacer diferentes manifestaciones del hedonismo (placer), como por ejemplo: el astronauta que recibe una dieta equilibrada en materia y energía, pero está carente de estímulos placenteros.

Una vez considerados algunos aspectos fundamentales en la intercomunicación que existen entre el hombre y los alimentos, podemos reflexionar sobre el esquema general de los sistemas sensoriales. Todos tienen receptores específicos, sensibles a manifestaciones energéticas concretas: química (olfato, gusto), mecánica (oído), presión, temperatura (somáticas), electromagnética (vista). En los distintos receptores se transforman las diferentes manifestaciones de la energía externa a energía interna (de carácter eléctrico) que es transmitida por vía húmeda, a través de las neuronas del sistema nervioso hasta la corteza cerebral. Lugar en el cual se integra toda la información recibida por los diferentes sentidos pasando a formar parte de la experiencia personal de cada individuo. La experiencia condiciona notablemente las respuestas en el caso de los alimentos: de preferencia, aceptación o rechazo. No todas las experiencias vividas se mantienen con igual intensidad. Hay algunas que forman parte de lo arbitrario, otras pasan a formar parte de la memoria individualmente o asociada a otras sensaciones, experiencias más complejas relacionadas con el conocimiento y el idioma. Cuando tenemos contacto con un alimento que ya hemos probado, nuestra mente lo compara con las de las experiencias previas y emite una respuesta. Para ilustrar esta idea sugeriré un ejemplo. Imaginemos que le damos a una persona una porción de queso Emental, lo prueba y manifiesta una respuesta y nos dice "me gusta este queso", se lo damos a probar a otra persona y nos responde "este queso Emental me gusta mucho". Las respuestas son similares, pero tienen matices que las diferencian. En el primer caso, se manifiesta únicamente que es agradable, mientras que en el segundo, es capaz de identificarlo y asociarlo a quesos similares que ya conoce, al expresar su satisfacción lo juzga, compara (con su experiencia previa) y lo califica como muy agradable.

Después de conocer cómo los sistemas sensoriales nos permiten establecer comunicación con nuestro entorno y, en particular, con los alimentos, integrar la información,

las percepciones, memorizarlas para condicionar nuestras respuestas, en fin, lo inmediato es plantearnos como lo aplicamos al análisis sensorial. Sabemos que como cualquier técnica de análisis busca descomponer un compuesto esos principios constitutivos o elementos, en este caso conocer las características visuales, olfativas, somáticas etc. y medir su intensidad para establecer diferencias entre alimentos muy parecidos. Cada vez existen más instrumentos de laboratorio dispuestos a colaborar en esta tarea, cromatógrafos de gases, texturómetros, nariz electrónica, etc. Sin embargo, el instrumento de medida más adecuado son las personas que pertenecen a una población de interés para el estudio a realizar, puesto que además de lo ya expuesto existen factores culturales que también inciden en los resultados finales.

En relación a los jueces que usaremos para los distintos objetivos que deseamos cumplir, nuestro trabajo estará orientado a fomentar su capacidad de identificar aspectos concretos de los distintos estímulos percibidos y evaluar su intensidad. Además, deberán trabajar en grupo, con lo cual se hará necesario llegar a acuerdos para utilizar criterios similares al evaluar las muestras objeto de análisis. Antes de desarrollar técnicas específicas de análisis sensorial haré breves consideraciones de cada uno de los diferentes sentidos y su interacción con los quesos.

La visión nos permite captar las ondas emitidas por el sol al ser reflejadas por los objetos que atraviesan la lente que hay en nuestro ojo (el cristalino) y se refractan hasta el fondo del ojo en donde está la retina, en la cual se localizan las células especializadas en captar este tipo de radiaciones. En los humanos, hay dos tipos de células: por un lado, los bastones que son muy numerosos (unos 120 millones) y que están repartidos por toda la retina, son sensibles a longitudes de onda corta, responsables de la visión en blanco y negro como consecuencia de los cambios que se generan en un pigmento existente en estas células y se denomina rodopsina. Por otro lado, los bastones se localizan en la zona concreta de la retina, denominada fovea en un número aproximado a los 6 millones, tienen en su interior sustancias sensibles a diferentes longitudes de onda, lo que nos permite detectar diferentes colores, desde el azul hasta el rojo, mientras que otros animales como el toro, que carecen de conos en su retina, únicamente pueden percibir el blanco y negro. Existen otras percepciones del mundo: la imagen en la naturaleza, por ejemplo, las abejas perciben la luz ultravioleta e incluso polarizada, hecho que resulta muy útil para orientarse y percibir la naturaleza de forma diferente a los seres humanos.

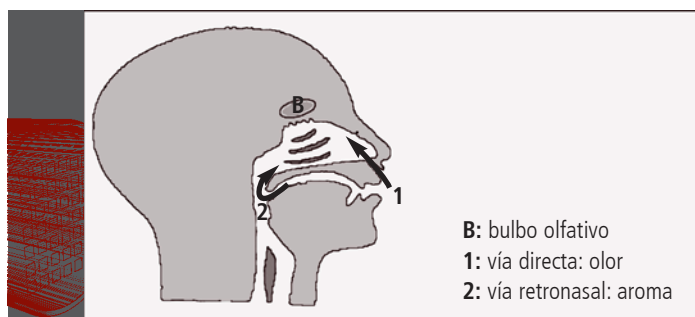
La visión nos permite apreciar diferentes modalidades: tamaño, forma, aspecto liso, rugoso, color, etc. Si vemos cómo se corta un queso, podemos apreciar su forma, tamaño y aspectos que sugieren características de su textura.

El color es una experiencia que no se puede transmitir y que nos permite apreciar longitudes de onda entre los 380 y 700 nm (nano metros). En función de esta variabilidad de longitudes de onda, podríamos apreciar hasta 150 colores distintos, además, cuando se cambia la intensidad, se modifica el brillo y cuando se modifica la saturación de color (añadir color blanco) cambiamos el color. Un ser humano podría discriminar



aproximadamente 7 millones de colores diferentes, combinando la variabilidad de las intensidades y los diferentes grados de saturación. Resulta prácticamente imposible asignar cada uno de los 7 millones de colores posibles, sin embargo, sí es posible establecer patrones empleando diferentes pigmentos como hacen en las imprentas con los colores pantone. Este tipo de cartas de color pueden ser útiles en entrenamiento de los miembros del jurado de cata para establecer diferencias entre productos similares, así por ejemplo, es diferente describir un queso como pasta de color amarillo marfil intenso a amarillo trabajado. En el primer caso, nos evocaría a un queso elaborado a partir de leche de oveja mientras que en el segundo, lo asociaríamos con un queso de leche de vaca o un queso al cual se añadieron pigmentos.

Existen diferentes receptores sensoriales en nuestro cuerpo que tienen células sensibles a distintas sustancias químicas. El sentido del olfato permite captar las sustancias volátiles originadas en el exterior del cuerpo o como consecuencia de la masticación en el interior de la boca, puesto que el olfato reside en la pituitaria, ubicada en la nariz tiene acceso al aire inhalado por la nariz o al aire que circula desde la boca hasta ésta por la vía retronasal. Aún no se ha identificado una propiedad física análoga a la frecuencia o a la longitud de onda que permita predecir, como se percibirá un olor. Parece que el tamaño, la forma, la solubilidad y la volatilidad influyen en la determinación de las sensaciones olfativas. La consecuencia de esto, es que no es posible disponer de patrones que permitan ser utilizados como referencia para la identificación de las propiedades olfativas, con carácter de general para cualquier alimento. Es sin duda, uno de los aspectos más complejos a evaluar en análisis sensorial, puesto que en ocasiones un determinado olor o aroma presentes en concentraciones muy pequeñas, provoca sensaciones muy concretas de aceptación o de rechazo. Cuántas veces habremos detectado el olor a comida recién hecha cuando llegamos a casa, o el olor obrador de pastelería cuando circulamos por la ciudad pese a que estén a una distancia considerable de nosotros.



Si bien comúnmente las palabras olor y aroma se emplean como sinónimos. Existe una diferencia fisiológica que las distingue.

En consecuencia, el olfato es un sentido muy sensible capaz de percibir la gran variedad de estímulos y no siempre es fácil asignarle nombres específicos a los distintos estímulos olfativos. Las sensaciones gustativas llegan a zonas del sistema nervioso central muy próximas a otras en las que se regulan las emociones, la motivación y están muy vinculadas al comportamiento, por ello, en ocasiones cuando percibimos un olor, o un aroma que hace mucho tiempo no captábamos, podemos revivir con gran intensidad experiencias muy intensas incluso ocurridas hace mucho tiempo en nuestra vida.

El flavor, es una consecuencia de una compleja información sensitiva proporcionada por el gusto, el olfato y las sensaciones táctiles que se producen cuando un alimento está en la boca y se mastica.

El gusto tiene cuatro modalidades sensoriales: salado, dulce, ácido y amargo. Se sugiere también la posibilidad de otra modalidad que es el umami, una sensación generada por el glutamato, un aminoácido característico de la carne, del pescado y que en ocasiones se utiliza en forma de glutamato monosódico como potenciador de sabor de muchos alimentos. Es un gusto muy característico de las sopas en sobre.

Las células del gusto se encuentran en el interior de las estructuras especializadas llamadas botones gustativos que se encuentran formando parte de las diferentes papilas que tapizan la superficie de la lengua. Como consecuencia de investigaciones realizadas en el siglo XIX, en la mayoría de los libros que se dedican al análisis sensorial, se define que estas modalidades sensoriales se detectan conforme a un mapa en el cual se indica, por ejemplo, que al fondo de la lengua aparece sabor ácido, en el extremo anterior sabor salado, a ambos lados los amargos y en la parte central, el ácido. En diversas ocasiones cuando daba a probar agua con azúcar o agua con ácido en concentraciones adecuadas a diferentes personas, al preguntarles si detectaban esa distribución espacial de los receptores de los diferentes gustos, algunas personas fueron incapaces de identificar estas zonas. Diversos trabajos en el área de la fisiología como los de V. Smith y R.F. Margolskee (2001) ponen de manifiesto que no existe una zonificación de la lengua especializada para identificar cada una de las modalidades gustativas.

El oído es un órgano que nos permite apreciar en los alimentos características sonoras asociadas a la textura, la sensación de morder una manzana, el crujir de una patata Chip o incluso un queso de pasta dura, nos generan sonidos característicos. Quizás también nos resulta muy familiar la imagen del maestro quesero cuando golpea la parte exterior de un queso para conocer si en su interior existen huecos por la fermentación microbiana o si, por el contrario, es una pasta ciega.

Después de recordar los sentidos de la vista, el olfato, el gusto y el oído, parece que el quinto sentido que nos falta por comentar es el tacto. El tacto nos permite apreciar la textura de los alimentos, al evaluar los cambios que se producen en la piel que está en contacto con el alimento y se deforma al ejercer presión. El cuerpo nos permite apreciar otras modalidades sensoriales como, por ejemplo, la temperatura, el picor, la astringen-



cia, sensaciones que se aprecian como consecuencia de que existen sensores especializados en determinadas zonas del cuerpo. Estas modalidades sensoriales están incluidas en los sentidos somáticos que se caracterizan por estar cerca de la superficie del cuerpo y suelen tener funciones de protección, por ejemplo, para protegerlos de sensaciones térmicas excesivamente calientes o excesivamente frías.

Todos y cada uno de los sentidos que hemos considerado para compartir las experiencias con otras personas necesitan emplear palabras precisas (sin ambigüedad), adecuadas a cada sensación percibida, discriminantes (permiten diferenciar) e independientes entre sí. Así por ejemplo, la palabra dulce, en ocasiones se usa para indicar azucarado y en otras, textura suave. En análisis sensorial debemos definirla para emplearla de una forma concreta en el grupo de jueces y asignarle referencias para que los jueces puedan estimar magnitudes tales como "muy suave", "poco suave" en función del alimento que estén evaluando.

Hay una técnica muy útil en investigación que se denomina perfil sensorial, la que genera un gráfico en el cual se representa la magnitud de los diferentes descriptores que definen un producto. De esta forma se pueden establecer y medir diferencias entre productos muy similares.

Otra de las consecuencias de la ingestión de los alimentos es que, en función del pasado cultural, el desconocimiento del alimento (se prueba por primera vez), los componentes que refuerzan positiva o negativamente, se producen respuestas que afectan a la intensidad del placer generado en el consumidor y éste actúa rechazando, aceptando o eligiendo una marca concreta frente a otras que desconoce.

La experiencia placentera generada por un alimento contribuye notablemente a la fidelidad de un cliente a marcas concretas. Como consecuencia de ello, interesa conocer cuáles son las características sensoriales que afectan a la elección de un producto de nuestra empresa para mantenerlas si son propias o identificarlas en los productos líderes para tratar de conseguirlas en nuevos desarrollos de productos.

### 2.3 LOS JUECES SENSORIALES

Una vez que hemos considerado los diferentes sentidos que podemos emplear resulta extremadamente importante decidir qué tipo de jueces son los más idóneos para realizar los estudios sensoriales que nos interesan.

Cuando queremos hacer estudios, únicamente, de aceptación o preferencia de unos alimentos respecto a otros, los jueces más idóneos son personas que no han recibido un entrenamiento específico en análisis sensorial.

Si nos interesa realizar investigaciones precisas o controles de calidad debemos recurrir al empleo de paneles de cata debidamente entrenados. Con carácter previo a entrenar a un grupo de personas, debemos evaluar si tienen algún tipo de carencia sensorial (visión de colores, ageusia, anosmia), si son capaces de discriminar diferentes niveles de intensidad de determinado estímulo y si tienen capacidad de describir y comunicar las sensaciones percibidas al examinar los alimentos. Para este tipo de tareas nos resultan útiles las normas UNE 87 de 94-1 y la norma UNE 87094-2. En estas normas podemos encontrar ejercicios claros para valorar si un juez puede reconocer o detectar las modalidades sensoriales básicas así como si es capaz de distinguir muestras similares o detectar su agudeza sensorial. En un panel de cata no todos los catadores van a tener la misma sensibilidad frente a una concentración baja, por ejemplo, de amargo. Hay quienes son extremadamente sensibles y quienes, siendo menos sensibles al amargo, son más sensibles al sabor ácido. Estas características nos permitirán disponer de paneles de cata equilibrados. Además, se proponen pruebas para determinar la capacidad descriptiva frente a sensaciones gustativas o a la textura de los alimentos.

El entrenamiento tiene como objetivos la familiarización de los catadores con la metodología sensorial, incrementar la habilidad individual para reconocer, identificar, cuantificar atributos sensoriales, mejorar la sensibilidad y la memoria frente a distintos atributos para conseguir juicios precisos y consistentes. En el entrenamiento es muy importante conseguir que los distintos miembros empleen métodos de trabajo y sistemas de evaluación semejantes.

No resulta fácil extrapolar las valoraciones obtenidas con los jurados de cata frente a las obtenidas con otros en estas tareas. Ayuda el hecho de emplear patrones que permitan fijar conceptos y mediante consenso estimar de forma similar las magnitudes de medida. En la medida de lo posible, utilizaremos alimentos que sirvan de referencias para definir y estimar la magnitud de un descriptor. Para evaluar la adherencia, en una escala de siete puntos, podemos utilizar lo propuesto como consecuencia del grupo de trabajo Cost 95, en el cual en el punto más bajo podríamos poner la clara de huevo cocida, con una intensidad de 4 la yema de huevo cocida, en 7 puntos un queso fundido.

La norma FIL 99C establece que el panel de evaluación sensorial estará formado por un número impar de evaluadores, siendo tres el mínimo posible. Para el desempeño óptimo de estos evaluadores se considerarán los siguientes factores:

- No podrán participar evaluadores que padezcan enfermedades o dolencias que afecten al normal funcionamiento de los sentidos empleados en la evaluación sensorial.
- Los evaluadores no utilizarán sustancias con perfumes intensos que afecten el ambiente y condicionen la valoración de otros catadores.
- Los evaluadores no fumarán, comerán o beberán, excepto agua, durante la media hora previa a la evaluación sensorial.

Los candidatos a formar parte del panel de cata serán personas con conocimientos generales sobre evaluación sensorial familiarizados con la teoría sobre los factores de importancia en análisis sensorial; entrenados en métodos, escalas y descripción de percepciones sensoriales, detección y reconocimiento de atributos sensoriales sobre productos lácteos y sobre su evaluación sensorial. Un candidato será aceptado como miembro del panel de cata cuando sus resultados concuerden con los de evaluadores experimentados.



Entrenamiento de jueces sensoriales

## 2.4 CONDICIONES DE LAS PRUEBAS SENSORIALES Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

En la realización de las pruebas sensoriales deben evitarse o minimizarse la influencia de los siguientes factores:

- Error de expectación: la información preliminar sobre las muestras previas a su análisis puede condicionar el resultado, así por ejemplo, si una persona está involucrada en la realización de la investigación y tiene información de los objetivos que se pretenden conseguir puede condicionar notablemente sus juicios. Los códigos que identifican a las muestras deben ser un estímulo neutro puesto que hay números que pueden condicionar las respuestas.
- Error de estímulo: cuando las muestras se presentan con diferentes aspectos, quesos cortados de diferente manera, este hecho por sí mismo puede condicionar la respuesta, así como las sensaciones que se generan en el catador. Por este motivo, es importante que todas las muestras objeto de análisis en determinada sesión de

cata, tengan aspectos similares. Cuando necesitamos realizar evaluación sensorial de la textura y del flavor de los quesos, las respuestas pueden ser condicionadas por su aspecto. Por este motivo, para la realización de estos análisis, se recomienda diferenciar el estudio del aspecto del queso con un tipo de muestra (medios quesos, quesos enteros), y las muestras trozadas de una forma uniforme para la evaluación sensorial del flavor y textura.

- Error lógico: éste se produce cuando una determinada característica desde el punto de vista del catador implica otras conclusiones asociadas a ésta, así por ejemplo, una coloración muy intensa puede condicionar la valoración de otras propiedades sensoriales como la textura o el flavor puesto que el catador puede pensar "con este color tan intenso tiene que ser un queso viejo y, en consecuencia, tiene que presentar una textura dura y un flavor intenso" cuando en realidad lo que ocurrió en el proceso fue que la alimentación ingerida por los animales fue muy rica en sustancias colorantes transmitidas a la leche.



Cabinas computarizadas. De esta manera se evita el uso de papel y se acelera la obtención de resultados en las pruebas sensoriales.

- Error de sugestión: cuando un juez observa las reacciones que expresan otros jueces al valorar una misma muestra, ya sea de satisfacción o de rechazo, estas respuestas pueden condicionar su valoración. Por este motivo, en evaluación sensorial se recurre al empleo de paneles para que no se vean las respuestas emocionales de los diferentes catadores. Otra alternativa para resolver esta situación es que aquellas personas que trabajan en la misma mesa estén evaluando muestras distintas, de manera que el catador tenga la certeza de que las personas que estén

evaluando en el mismo entorno, evalúan diferentes muestras con lo cual no se produce sugestión.

- Motivación: las pruebas deben estar bien planteadas, realizarse en forma eficiente, puesto que la desorganización puede provocar desinterés por los jueces para realizar las pruebas sensoriales.
- Error de contraste: cuando se está valorando sensorialmente y una muestra presenta un defecto muy notable, puede ser que la siguiente muestra que se evalúe tenga una valoración muy superior a la que realmente le corresponde. Cuando la muestra que se prueba es muy apreciada puede hacer que la siguiente muestra, se evalúe de forma más severa. Con el objeto de evitar este error, lo que se suele hacer es presentar las muestras de una forma aleatoria.

La norma FIL 99 C establece que las muestras se evalúen de forma que la identidad de la muestra no sea conocida por los integrantes del panel, que se establezcan precauciones para que el análisis sensorial no se vea influenciado por el tamaño o la forma de las muestras, por el modo de su presentación. El ambiente del ensayo tendrá una iluminación constante y uniforme (temperatura de color 6500 °K), estará libre de olores extraños y de ruidos, en condiciones adecuadas de temperatura y humedad para que los catadores puedan sentirse cómodos.



Cabinas convencionales. De esta manera se evita que los jurados interactúen entre ellos.

## 2.5 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Dado que el conjunto de sensaciones que genera un queso al ser evaluado sensorialmente se conforma con diversas contribuciones, se ha elegido un orden teniendo en cuenta la cronología del acto alimentario, su evolución en la boca y las diversas sensaciones percibidas en los diferentes momentos del Análisis sensorial:

- Apariencia externa y del interior de la pasta del queso: tamaño, color, aspecto de la superficie; presencia de ojos en la pasta, su distribución tamaño forma; aspectos visuales relacionados con la textura del queso.
- Características táctiles en la mano.
- Olor (intensidad, primera impresión descripción detallada).
- Sensaciones táctiles en la boca.
- Flavor: conjunto de sensaciones percibidas en la boca relacionadas con el gusto, aromas (intensidad, primera impresión descripción detallada) y las sensaciones trigeminales.
- Sensaciones que se manifiestan después de la ingestión del queso: retrogusto y persistencia.



Determinación de la apariencia. Se puede realizar sobre hormas cortadas a la mitad.

Con objeto de conocer las diferentes características que definen a un queso, es preciso que se describa cada una de ellas, su definición y una escala de medida (7 ó 3 puntos). En este apartado desarrollaré los conceptos genéricos relacionados con la evaluación sensorial de quesos, indistintamente, de oveja o cabra. Para ello, utilizaré como referencia la guía para la evaluación sensorial, la textura de quesos de pasta dura o semi dura de leche

de oveja (COST 95) y la guía para la evaluación olfato gustativa de los quesos de pasta dura o semi dura (AIR 2039, 1996).

## EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA TEXTURA

En el método de evaluación de la textura, deben considerarse las siguientes fases de degustación:

- Mirar la muestra;
- Tocarla;
- Morderla;
- Reducirla al estado de bolo alimenticio antes de tragarla.

Para evaluar la textura de los quesos, en la práctica se hace referencia a varios tipos de características:

- De superficie: visuales (cristales, ojos, aberturas y grietas) y táctiles (rugosidad y humedad en mano)
- Mecánicas (elasticidad, firmeza, friabilidad y adherencia) geométricas (micro estructura)
- Otras: solubilidad e impresión de humedad en la boca

### Características visuales de la textura

Definición sensorial: observar visualmente si hay o no elementos de ruptura en la presentación del corte del queso. Considerando como elementos de ruptura los cristales, los ojos, las aberturas y las grietas.

Técnica de evaluación: mirar la loncha de la muestra bien iluminada, orientándola en varias direcciones bajo la luz y anotar las características que correspondan. Para percibir los gránulos se puede romper la muestra.

Descriptorios visuales de la superficie, en ellos se apreciará si existen o no, su número (poco numerosos, medio o numerosos) y 3 niveles posibles de tamaño. Los descriptorios a evaluar son:

- Gránulos aglomerado de granos
- Cristales (puntos blancos de 1, 1 a 2 o superiores a 2 mm.)
- Ojos (forma redonda, reparto regular o no, inferiores a 2, entre 2 y 5 o más de 5 mm.)

- Aberturas (forma irregular, reparto uniforme, reparto regular o no, inferiores a 2, entre 2 y 5 o más de 5 mm.)
- Grietas (reparto regular, inferiores a 1, de 1 a 3 o superiores a 3 cm.)

### Características táctiles (mano)

La mano y, particularmente, los dedos proporcionan informaciones sensoriales importantes sobre el estado de la superficie del queso. Para este examen de la superficie, cada queso será cortado, según los usos ligados a su consumo.

### Grado de rugosidad de la superficie

Definición sensorial: percepción de granos en la superficie.

Técnica de evaluación: colocar la muestra de plano y pasar lentamente el dedo índice sobre la loncha, para apreciar el grano de la superficie, marcando la intensidad percibida correspondiente en la escala.

### Grado de humedad en superficie

Definición sensorial: percepción de una película líquida en la superficie.

Técnica de evaluación: colocar la muestra de plano y pasar delicadamente el índice sobre la loncha, evaluando el carácter mojado de este contacto y marcar la intensidad percibida correspondiente en la escala.

### Características mecánicas

Estas características son apreciadas por el conjunto del jurado, con la ayuda de pequeños bloques de queso de 1.5 cm. x 1,5 cm. de sección y cuya longitud (de 5 a 8 cm.) se tomará en el sentido del prensado del queso.

### Elasticidad

- Definición física: aptitud de un cuerpo para recuperar la forma y dimensión después de ser sometido a una deformación.
- Definición sensorial: aptitud de una muestra de queso para recuperar rápidamente su espesor inicial después de haber sido comprimida y deformada.

- Técnica de evaluación: colocar la muestra de plano sobre una superficie no adherente, aplicar con el pulgar una ligera deformación sobre la cara superior (entre 1/5 y 1/4 del espesor) y medir el grado de recuperación instantánea de la muestra a su forma inicial desde que se suprime la presión. Repetir y hacer la media de las mediciones.

### **Firmeza**

Definición física: resistencia a una deformación dada.

Definición sensorial: resistencia que presenta la muestra a un pequeño desplazamiento de las mandíbulas.

Técnica de evaluación: tomar una muestra intacta entre los dientes, apretar regularmente las mandíbulas y medir la resistencia que presenta la muestra al iniciar la deformación.

Observación: si se ve sorprendido por la ruptura de la muestra, vuelva a repetir la prueba lentamente.

### **Friabilidad**

Definición física: característica de un material que puede ser reducido fácilmente a trozos.

Definición sensorial: aptitud que presenta la muestra para generar numerosos trozos desde el principio de la masticación.

Técnica de evaluación: morder la muestra de 2 a 4 veces con las muelas y evaluar, antes de su dilución en la saliva, el aumento del número de trozos así generados.

### **Adherencia**

Definición física: trabajo necesario para superar las fuerzas que mantienen en contacto dos superficies.

Definición sensorial: trabajo que es necesario realizar con la lengua para despegar un producto pegado en el paladar y en los dientes.

Técnica de evaluación: enjuagarse la boca inmediatamente antes de efectuar cada medida, dado que la saliva influye sobre la adherencia. Masticar varias veces consecutivas la muestra (de 4 a 8 veces según la insalivación), apretándola posteriormente contra el paladar y medir la fuerza de aspiración necesaria para que se despegue completamente del paladar y los dientes.

### **Características geométricas**

Estas características se evalúan en la boca por el conjunto del jurado. Reflejan, cuando la estructura es sensible, la forma, el tamaño y la naturaleza de las partículas percibidas en el curso de la masticación. Como ejemplo de estas características, pueden citarse los términos: arenoso, granuloso, fibroso, con cristales, etc.

### **Perceptibilidad de la microestructura**

Definición sensorial: percepción al final de la masticación:

Bien de granos redondeados (más o menos duros al diente).

Bien de cristales angulosos (su aplastamiento produce un crujido audible).

Técnica de evaluación: tomar una muestra en la boca, masticarla hasta reducirla al estado previo al de bolo alimenticio. Medir en este momento los tamaños de las partículas en contacto con la lengua, los carrillos y las encías y precisar la facilidad con que son identificables. Pueden percibirse de forma nula media o elevada varios tamaños:

- Fino (leche fermentada);
- Harinoso (yema de huevo cocida);
- Granuloso (cuscús cocido);
- Grosero (cuscús medio);
- Cristales.

### **OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA TEXTURA**

Estas otras características traducen percepciones complejas y residuales. No pretenden reemplazar el análisis químico, pero proporcionan otras informaciones.



## Solubilidad

Definición sensorial: sensación que se pone de relieve cuando la muestra se funde muy rápidamente en la saliva.

Técnica de evaluación: tomar una muestra intacta en la boca, masticarla de 2 a 4 veces con las muelas, apreciando después su rapidez de disolución en la saliva, ya sea de una parte o de la totalidad de los trozos.

## IMPRESIÓN DE HUMEDAD EN LA BOCA

Definición sensorial: percepción del grado de humedad en la muestra.

Técnica de evaluación: valorar el grado de humedad percibido en la boca durante toda la caracterización de la textura.

## IMPRESIÓN GLOBAL

Al final de la cata, el catador siente a veces la necesidad de tener una perspectiva en relación con lo que ha medido, es decir, de sintetizar ciertas sensaciones, a menudo de órdenes diferentes para conservar en la memoria una imagen del producto.

Esta imagen sensorial se plasma con el empleo de "descriptores de estado" que resumen varias propiedades ya medidas precedentemente. Precisar, eventualmente, la impresión global citando la(s) palabra(s) que resume(n) mejor la situación detectada.

Con objeto de resumir las características a evaluar para estudiar la textura se elaboró la tabla resumen del anexo 1.

La metodología para caracterizar las sensaciones olfato-gustativas de los quesos resulta muy compleja, puesto que en ella hay que considerar aquellos descriptores designados como defectos y otros que son útiles para diferenciar características específicas o asociadas a criterios de calidad. Esta metodología se ve influenciada por las interacciones existentes entre los aromas y componentes del queso. Sin embargo, la estructuración y terminología propuestas por la Guía de evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura o semidura resulta extremadamente útil para afrontar este problema. Por ello, me referiré a ella en este cuaderno tecnológico. En esta guía se opta por emplear el término olfato-gustativo en lugar del término flavor. En la actualidad y, una vez consultada la página Web de INTI-Lácteos, se asigna el término flavor a una combinación compleja de sensaciones olfativas, gustativas y trigeminales (sensaciones irritantes o agresivas percibidas en la boca o en la garganta) percibidas por el evaluador durante la degustación. En

consecuencia, con el término flavor nos referimos a sensaciones percibidas mientras el alimento está en la boca. Existen otras sensaciones relacionadas con el tiempo como son el gusto residual y la persistencia que juegan un papel muy importante en la evaluación sensorial de los quesos de oveja y de cabra.

Se ha elegido un orden de evaluación teniendo en cuenta la cronología del acto alimentario y la evolución del producto en la boca.

El orden de evaluación propuesto es el siguiente:

- Olor;
- Aroma;
- Gustos básicos o elementales;
- Sensaciones trigeminales;
- Gusto residual (regusto);
- Persistencia.

Respecto de las fases, olor y aroma, la cronología de evaluación es la siguiente:

- Intensidad del olor, respectivamente del aroma;
- Primera (s) impresión (es);
- Descripción detallada del olor, respectivamente del aroma.

Este orden de evaluación se refleja sobre la hoja de degustación

Para describir las sensaciones olfativas percibidas, es muy útil emplear la Rueda de Olores agrupados en familias (láctica, vegetal, floral, afrutado, torrefacto, animal, especias y otros). Con el fin de entrenar a los catadores se propone emplear como base queso la más neutra posible y homogénea. Para ello, se ha de recurrir a requesón o ricota con 150g/Kg. de materia grasa.

Las moléculas sápidas utilizadas son:

- La fructosa para el sabor dulce.
- El cloruro sódico para el sabor salado.
- El ácido láctico para el sabor ácido.
- La cafeína para el sabor amargo.

Las características a evaluar son las siguientes:

## OLOR

Definición sensorial: propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo al oler ciertas sustancias volátiles.

### Intensidad del olor

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

Técnicas de evaluación:

- Oler rápidamente la muestra, una vez abierta la caja, y evaluar la fuerza del estímulo percibido.
- Romper la muestra en dos por el centro, aspirar inmediatamente el olor por encima de la rotura y evaluar la fuerza del estímulo percibido.

### Primera(s) impresión(es) del olor

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



Determinación del olor. Se realiza en una muestra colocada en una placa de petri de forma de concentrar los volátiles.

Técnica de evaluación: en el momento en que el juez empieza a oler la muestra, un olor o grupo de olores estimula la nariz.

- Oler y anotar rápidamente la (s) familia (s) de olores en las que se ha pensado inmediatamente o en las que se han clasificado los primeros olores percibidos.
- De las ocho familias de olores propuestas en la guía, tan solo pueden citarse un máximo de dos.

### Descripción detallada del olor

Definición sensorial: identificación de todos los olores constitutivos del efluvo liberado por el queso. Atribución de un nivel de intensidad y clasificación en las familias y subfamilias de los olores preestablecidos.

Técnica de evaluación:

1. Oler varias veces la muestra de queso con mucha atención.
2. Clasificar mentalmente las imágenes sensoriales identificadas por la memoria, teniendo en cuenta la siguiente progresión:
  - Familia de olores;
  - Subfamilia de olores;
  - Descriptor del olor.
3. Citar los descriptores precisos de la subfamilia correspondiente. Según la facilidad de reconocimiento del olor.
4. Atribuir una intensidad a cada cita precedente, puntuando una de las tres Categorías: débil, media, elevada.

Observación: la ausencia de respuesta equivale a cero.

## EL AROMA

Definición sensorial: propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo por vía retronasal durante la degustación.

Definición sensorial: es la fuerza del estímulo global percibido en el bulbo olfativo. Recibimos éste estímulo por la nube gaseosa aromática liberada por la masticación y por la respiración, que lo guía hacia el interior de la nariz.

Técnica de evaluación

- Masticar la muestra hasta la liberación de los aromas. A rachas, hacer pasar la nube gaseosa aromática a la nariz, al tiempo que se expulsa el aire de la respira-



ción, con la boca cerrada. Después de tres a cinco masticaciones, medir la intensidad del estímulo percibido en el bulbo olfativo.

- Observación: no hay que confundir las informaciones recibidas en la lengua, como pueden ser los sabores elementales, con el aroma.

### **Primera(s) impresión(es) del aroma**

Definición sensorial: familia de aromas en las que se clasifica instantáneamente el aroma percibido por vía retronasal desde el principio de la masticación.

Técnica de evaluación: en el momento en que el degustador empieza a masticar la muestra, observa que un aroma o grupo de aromas liberado por el queso y, a través, de la vía retro-nasal, le estimulan la nariz.

Masticar y anotar rápidamente la (o las) familias de aromas en las que se ha pensado inmediatamente o en las que se han clasificado los primeros aromas percibidos.

De las ocho familias de aromas propuestas, tan solo pueden citarse un máximo de dos.

### **Descripción detallada del aroma**

Definición sensorial: identificación de todos los matices aromáticos que componen el aroma del queso percibido por vía retro-nasal. Atribución de un nivel de intensidad y clasificación en las familias y subfamilias de aromas preestablecidos.

Técnica de evaluación: masticar el queso hasta el punto que los aromas se liberen, tomen la vía retro-nasal y se perciban en el bulbo olfativo. Clasificar y cuantificar las imágenes sensoriales identificadas por la memoria, siguiendo el mismo proceso que para la descripción del olor.

Observación: en relación al trabajo sobre el olor, en el aroma debemos actuar rápidamente, ya que el queso evoluciona en la boca y las imágenes sensoriales se suceden muy deprisa. A veces, es necesario volver a probar algunos trozos de la misma muestra antes de delimitar el conjunto del aroma.

## **LOS GUSTOS**

Definición sensorial del sabor: sensación percibida por el órgano del gusto (la lengua) cuando se le estimula con ciertas sustancias solubles.

### **Gusto dulce**

Definición: califica el gusto elemental producido por soluciones acuosas de diversas sustancias tales como la sacarosa. También funciona muy bien con la fructosa.

Técnica de evaluación: masticar la muestra y evaluar con los receptores de la lengua, la intensidad del gusto dulce, teniendo en cuenta la adición de fructosa en un producto lácteo (ver anexo 2)

### **Gusto salado**

Definición: califica el gusto elemental producido por soluciones acuosas de diversas sustancias tales como el Cloruro de sodio.

Técnica de evaluación: masticar la muestra y evaluar con los receptores de la lengua, la intensidad del gusto salado, teniendo en cuenta la adición de sal en un producto lácteo (ver anexo 2)

Escala creciente de la intensidad del sabor salado.

### **Gusto ácido**

Definición: califica el gusto elemental producido por soluciones acuosas diluidas de la mayoría de los cuerpos ácidos (por ejemplo: ácido cítrico, ácido tartárico). También funciona bien con el ácido láctico.

Técnica de evaluación: masticar la muestra y evaluar con los receptores de la lengua, la intensidad del gusto ácido, teniendo en cuenta la adición de ácido láctico en un producto láctico (ver anexo 2)

### **Gusto amargo**

Definición: califica el gusto elemental producido por soluciones acuosas diluidas de diversas sustancias tales como la quinina y la cafeína. Asimismo, podemos citar diversos ácidos aminados hidrófobos, como por ejemplo la L-leucina y la L-valina.

Técnica de evaluación: masticar la muestra y evaluar con los receptores de la lengua, la intensidad del gusto amargo, teniendo en cuenta la adición de cafeína en un producto lácteo (ver anexo 2)

## SENSACIONES TRIGEMINALES

Las sensaciones trigeminales forman parte de sensaciones bucales como las citadas e incluidas en el flavor.

Se trata de sensaciones irritantes o agresivas percibidas en la cavidad bucal. Estas sensaciones se acompañan en general de picores (químicas, eléctricas), de contracciones, de calor, de frescor o incluso de irritación. En consecuencia, las sensaciones trigeminales comprenden, entre otras, aquellas recogidas de manera no específica en la boca. Los receptores implicados no son ni las papilas del gusto ni el bulbo olfativo. Los productos de referencia de las sensaciones trigeminales solo se dan para ilustrar los niveles 6 y 7 de la escala.

### Picante

Definición sensorial: califica la sensación que se manifiesta dentro de la boca en forma de picores, pudiendo llegar al dolor (finas agujas). Esta sensación se siente en toda la boca, incluidos el paladar y la lengua.

Esta sensación se puede percibir frecuentemente con la pimienta, el rábano fresco y el rábano blanco.

Técnica de evaluación: masticar la muestra. Si se percibe la aparición de picores en la cavidad bucal, dar una intensidad a esta sensación de picores, teniendo en cuenta muy particularmente su fuerza (ver escala).

Para el entrenamiento, se deposita mediante una pipeta Pasteur una gota de la solución de capsicina en una cucharilla de café, que se sitúa directamente sobre la lengua. La neutralización de la sensación picante será realizada con suero o leche y, posteriormente, con agua.

Observaciones: únicamente se tendrá en cuenta la sensación irritante, picante. La sensación ardiente y los aromas que la acompañan eventualmente, deben dejarse de lado.

### Astringente

Definición sensorial: califica la sensación compleja, resultante de la contracción de la superficie de la mucosa de la boca, producida por soluciones diluidas de sustancias tales como algunos taninos. Pueden citarse como ejemplo los taninos del kiwi o de la endrina o de algunos vinos tintos.

Técnica de evaluación: masticar la muestra. Si se percibe la aparición de esta sensación de contracción de los tejidos de la lengua y de las encías, percibida también como

una sensación de resecamiento parcial de la boca, valorar la intensidad de esta sensación (ver escala).

Para el entrenamiento, ingerir 5 ml de una solución de taninos en agua y antes de tragarla haciéndola volver dos veces a la boca.

### Ardiente

Definición sensorial: califica las sustancias que producen una sensación de recalentamiento de la cavidad bucal (como la producida por el alcohol, la pimienta y el (ají) chile). Esta sensación no tiene relación alguna con su temperatura.

Técnica de evaluación: masticar la muestra. Si se percibe esta sensación de recalentamiento, en particular, en el paladar se debe valorar su intensidad (ver escala).

Para el entrenamiento tomar con una pipeta Pasteur 10 gotas de la solución de alcohol etílico, colocarla en una cucharilla de café y situarla sobre la lengua.

### Refrescante

Definición sensorial: califica un producto que provoca una sensación refrescamiento en la cavidad bucal como la provocada por el anís o la menta. Esta sensación no tiene relación alguna con su temperatura.

Técnica de evaluación: masticar la muestra. Si se percibe esta sensación refrescamiento, valorar su intensidad.

Para el entrenamiento, tomar con una pipeta Pasteur dos gotas de la solución hidroalcohólica de mentol, colocarla sobre una cucharilla de café y situarla sobre la lengua. Inspirar aire en la boca para reforzar el efecto.

## OTRAS SENSACIONES TRIGEMINALES

### Acre

Califica un producto que provoca una sensación de irritación de la mucosa situada en la parte posterior de la cavidad bucal (sensación idéntica a la provocada por el humo).

## **Metálico**

Califica un producto que provoca una sensación de picores eléctricos, especialmente sobre la lengua y las encías, y una sensación de dentera. Para ilustrar esta sensación es muy útil una solución acuosa de sulfato ferroso.

## **GUSTO RESIDUAL (REGUSTO)**

Definición sensorial: sensación olfato-gustativa que aparece después de la eliminación del producto y que difiere de las sensaciones percibidas cuando éste estaba en la boca.

Observaciones: se debe insistir sobre el hecho de que hay regusto si un nuevo gusto posterior a tragar la muestra se presenta, es este nuevo gusto eventual el que hay que identificar.

Técnica de evaluación: al término de la degustación, después de haber tragado la muestra, se han percibido nuevas sensaciones olfato-gustativas anteriormente ocultas. Nombrar y evaluar la intensidad de estas eventuales estimulaciones.

En el gusto residual pueden figurar aromas, gustos elementales y sensaciones intrabucales o trigeminales..

El número de nuevas sensaciones olfato-gustativas que pueden ser citadas cuantificadas se limita a dos,

## **PERSISTENCIA GLOBAL**

Definición sensorial: permanencia de la sensación olfato-gustativa similar o próxima a la percibida cuando el producto estaba en la boca y cuya duración puede medirse.

Técnica de evaluación: al término de la degustación, cuando la muestra ya ha sido tragada, evaluar la duración de los estímulos percibidos (aparte de gusto residual) y la naturaleza de la persistencia. La naturaleza de la persistencia puede ser compleja, asociando a la vez aromas, sabores elementales y sensaciones trigeminales. Después de haber evaluado la duración de la persistencia global, citar uno o dos descriptores para ilustrar su naturaleza.

La metodología, anteriormente, expuesta basada en el estudio de las diferentes características que deben evaluar en los quesos es una herramienta muy útil para realizar un entrenamiento sistemático en evaluación sensorial de quesos tanto a nivel personal

como para la formación de paneles de catadores. En función del interés de cada uno de los usuarios esta herramienta conviene reducir algunas de las características a evaluar, puesto que mientras que en procesos de caracterización es preciso estudiar detalles muy concretos en control de calidad de la producción de quesos, lo que conviene es tomar decisiones que permiten garantizar la homogeneidad de la producción con una información resumida. En este sentido, lo anteriormente descrito resulta extremadamente útil para formar a los miembros del jurado de cata y ayudar a describir las que aparecen como defectos del proceso productivo o las características que no son específicas de la producción objeto de análisis.

### 3. EVALUACIÓN SENSORIAL DE QUESOS ELABORADOS CON LECHE DE CABRA

El proceso tecnológico de elaboración de quesos influye notablemente en sus características sensoriales. La leche de cabra se emplea frecuentemente en la elaboración de quesos con cuajadas tipo láctica. Este tipo de cuajadas se caracterizan porque están desmineralizadas y como consecuencia de ello, la pasta presenta una característica más friable que hace que los quesos sean de pequeño tamaño. En algunos casos estos quesos se afinan con mohos de superficie que les aportan algunas características muy interesantes al desacidificar la pasta.



Imagen 1: Queso fresco elaborado con leche de cabra, pasta láctica

En esta imagen, podemos apreciar un queso fresco elaborado a partir de leche de cabra con acidificación láctica. En él se puede apreciar el brillo característico de los quesos frescos y la baja consistencia como consecuencia de la desmineralización de este tipo de cuajadas.

Para evaluar los quesos de cabra, se recomienda que se degusten cuajadas enzimáticas y lácticas elaboradas a partir de este tipo de leche, con el objeto de reconocer y memorizar las características específicas de la leche de cabra en la fase de cuajada, puesto que en los quesos más evolucionados, siempre quedará patente el sello que imprime la especie animal que generó el queso y es muy distinto a los quesos elaborados a partir de leche de vaca.

Este queso presenta una coloración blanca con respecto a los elaborados con leche de vaca que tienen un amarillo crema más intenso.

En la textura de este tipo de quesos, llama la atención la adherencia que se genera al degustarlo. En ocasiones es tan intensa que provoca sensación de ahogo en la boca hasta que se disuelven las micro partículas que lo caracterizan. Cuando las finas partículas que forman este queso se disuelven generan una sensación de suavidad muy intensa.

Estos quesos suelen ser suaves y húmedos. Poseen olor con intensidad fermentativa alta, en una primera impresión, en que predomina el olor a leche de cabra y bacterias lácticas. Presentan una estructura plástica, poco o nada firme, adherente con una microestructura formada por partículas muy finas, muy buena solubilidad y humedad en la boca. Aromas asociados a bacterias lácticas y leche de cabra, gusto de carácter ácido y ligeramente salado, regusto característico y la persistencia de media a larga.

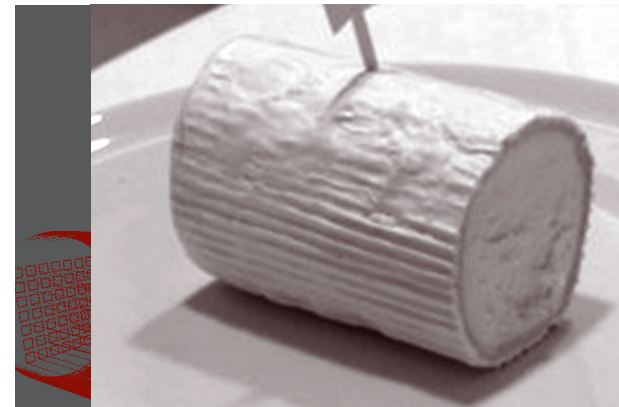


Imagen 2: Queso elaborado con leche de cabra de coagulación láctica y con moho exterior

En la imagen número dos podemos apreciar un queso de pasta láctica obtenido a partir de leche de cabra con un fino tapiz de moho blanco superficial envolviéndolo uniformemente.

En la parte interior del queso vemos cómo el aspecto de la pasta es quebradizo y adherente, puesto que al cortarla con cuchillos da la sensación de que se ha pegado al cuchillo y éste ha arrastrado las diferentes partículas que conforman la pasta del queso. Entre la parte central y la corteza se puede apreciar un aro de color amarillo intenso que es debido a los procesos de desacidificación de la pasta y a los procesos de lipólisis y proteólisis generados como consecuencia de la actividad de los *Penicilium* que recubren este queso.

Cuando tocamos un queso similar al de esta imagen con nuestra mano nos produce una sensación de suavidad y sequedad, se pega a los dedos; con un olor a champiñón característico, en los aromas predomina la familia de fermentos lácticos, frutos secos, moderadamente salado; en la boca, persiste una sensación de poca humedad, puesto que absorbe mucho el agua, tiene una microestructura muy fina, una excelente solubilidad, resulta muy adherente al paladar, poco firme, es muy plástico, tiene un gusto residual amplio y larga persistencia.



Imagen 3: Queso elaborado con leche de cabra de coagulación láctica y con moho exterior (sobremaduro)

Esta imagen representa un queso similar al anterior, pero con un proceso de sobremaduración. Como consecuencia de este fenómeno, el aspecto exterior que antes era uniforme y aterciopelado ha pasado a ser irregular con un moho más pequeño. El aro que separa la corteza con el centro del queso ha aumentado su tamaño e incluso el aspecto de líquido con un proceso de proteólisis muy acusado.

Estos quesos al tocarlos con la mano resultan suaves, secos. la impresión olfativa es importante, ya que la primera impresión suele resultar muy intensa y se caracteriza por tener olores de la familia vegetal tipo verduras cocidas y, en ocasiones, presenta olores amoniacales. La textura de la parte central del queso resulta adherente, quedan con una estructura muy fina y muy soluble, mientras que el aro próximo a la corteza tiene imagen de pasta fluida que al degustarla tiene un picor intenso, un regusto importante y la persistencia es muy larga.

#### 4. EVALUACIÓN SENSORIAL DE QUESOS ELABORADOS CON LECHE DE OVEJA

La leche de oveja tiene un contenido superior en grasa y proteína a la leche de vaca, esto le confiere unas características organolépticas de mayor intensidad de sabor, una cremosidad muy superior a la de vaca y persistencia más larga. La mayoría de los quesos elaborados, a partir de leche de oveja, se producen como consecuencia de elaboraciones de tipo enzimático y como consecuencia de estos procesos de elaboración tenemos quesos frescos, pastas blandas y pastas duras o semiduras.



Imagen 4: Queso fresco de coagulación enzimática, corte liso y desgranado

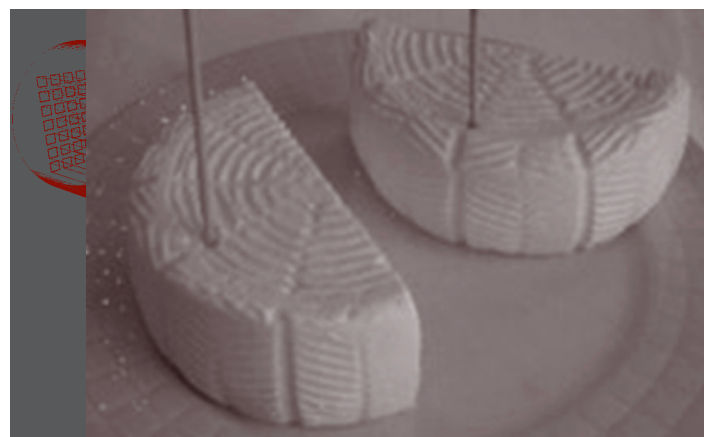


Imagen 5: Queso fresco de oveja, coagulación enzimática



En estas imágenes precedentes podemos observar cómo este tipo de quesos se presentan en diferentes formatos de barra o cilindro, en los que persisten las huellas del molde. Ambos se caracterizan por tener un color blanco uniforme en el interior y el exterior sin corteza definida de aspecto brillante. Al evaluar la textura con los dedos podemos apreciar que son húmedos con una superficie lisa. En la nariz se perciben olores a leche fresca característicos de la especie de la cual proceden. Presentan una textura de elasticidad y firmeza medias como una pasta poco adherente con estructura de partículas granulosas en la boca, así como una excelente impresión de humedad. El aroma es a leche fresca, con un gusto ligeramente dulce poco salado, con regusto a leche. La persistencia es breve cuando se elaboran con leche de vaca y de media a larga cuando son quesos de leche de cabra o de oveja.

En el queso con forma de barra podemos apreciar dos formas de cortarlo: un corte liso que sería el corte más aceptado por los consumidores y, desgranado en el cual se ve la textura de esas partículas de aspecto granuloso que se detectan claramente cuando el queso está en la boca y lo rompemos al masticar.



Imagen 6: Queso de pasta blanda elaborado con leche de oveja

La leche de oveja se utiliza para la elaboración de quesos de pasta blanda como las tortas del Casar. Este tipo de quesos resulta muy atractivo puesto que presenta una pasta que fluye en la boca, se disuelve muy bien y presenta un regusto e impresión general altamente atractivos.

Existen algunos quesos en los que aparece un amargor característico, puesto que en la elaboración de estos productos se emplearon cuajos de origen vegetal. Se producen péptidos amargos como consecuencia de los procesos proteolíticos intensos, asociados al tipo de agente coagulante.

Suelen ser quesos cilíndricos con los bordes poco marcados, puesto que la consistencia de la pasta hace que tiendan a aplastarse. Cuando se cortan fluye la pasta del queso, de color amarillo brillante, al tacto resultan húmedos cremosos, las sensaciones olfativas son intensas en ocasiones, jugando un papel importante los microorganismos de la superficie o de la corteza del queso. La textura es plástica blanda, levemente adherente, con micro estructura muy fina, de excelente solubilidad y buena impresión de humedad. El aroma es intenso, el gusto ligeramente ácido, en ocasiones picantes y con cierto amargor, el gusto residual es intenso y la persistencia larga.



Imagen 7: Queso de pasta blanda elaborado con leche de oveja, pasta excesivamente fluida

En esta imagen número 7, podemos observar un queso elaborado a partir de la leche de oveja, de pasta blanda, en el que existe un exceso de fluidez de la pasta, es excesivamente líquida para estos quesos la consideraríamos defectuosa.



Imagen 8: Queso de oveja, pasta prensada no cocida, 3 meses



Imagen 9: Queso de oveja, con huella en la corteza del cincho (pleita o esparto) y flor en caras superior e inferior



Imagen 10: Imagen tradicional del molde realizado con el cincho de esparto y las tapas de madera, característico de quesos de oveja españoles

En estas tres imágenes previas podemos ver quesos de oveja típicos españoles, con un peso aproximado de tres kilos, aunque existen otros tamaños, con coloración amarillo marfil más intenso en la corteza o de color ámbar, marrón etc. en función de la edad o de los colorantes empleados en la corteza. Pueden tener huellas del molde; en algunos casos recuerda moldes tradicionales como el esparto o las tablas que se utilizaban como tapas. A las tapas de madera se les llama flor y al esparto que les rodea con pleita o cincho que deja ese aspecto de trenzado característico que se puede ver en muchos quesos. En otros casos se utilizaba un aro y un paño, con lo cual la huella de la elaboración en su perímetro es lisa y aparecen pliegues característicos del paño. En la actualidad, está prohibido el empleo de la pleita por cuestiones higiénicas si bien es cierto que para mantener la imagen del producto tradicional se emplean moldes que recuerdan esta tradición.

Los quesos de oveja se elaboran a partir de leche pasteurizada o de leche cruda, en el último caso los procesos de afinado duran varios meses. La apariencia exterior es muy variable en tamaño y en color. La forma más habitual es cilíndrica. El aspecto interior nos muestra quesos con una pasta de color marfil que intensifica su tono como consecuencia de la edad. En la pasta del queso podemos apreciar características visuales de la textura como son las pequeñas aberturas y ojos o pastas ciegas, en quesos muy madurados aparecen cristales blancos. La impresión táctil, cuando lo valoramos con la mano, nos muestra quesos que varían en función de su edad desde lisos a rugosos. Las sensaciones olfativas están condicionadas al grado de compactación de la pasta. Cuando los quesos son jóvenes aparecen sensaciones olfato-gustativas de la familia láctica (leche, crema etc.), y cierta acidez en la medida que va evolucionando, aparece la gama de los frutos



secos (almendra, pistacho, nuez etc.). En quesos elaborados a partir de leche cruda aparecen tonos característicos de las especias (pimienta etc.).

Los quesos más jóvenes presentan una pasta firme, poco adherente con micro estructura formada por partículas granulosas, cuando estos quesos se van haciendo más evolucionados y se pueden detectar cristales, la pasta es muy firme, poco elástica y friable. Por otra parte, aparece un regusto característico de los quesos elaborados a partir de leche de oveja y la persistencia es larga. En quesos de edad avanzada se aprecian picores característicos.

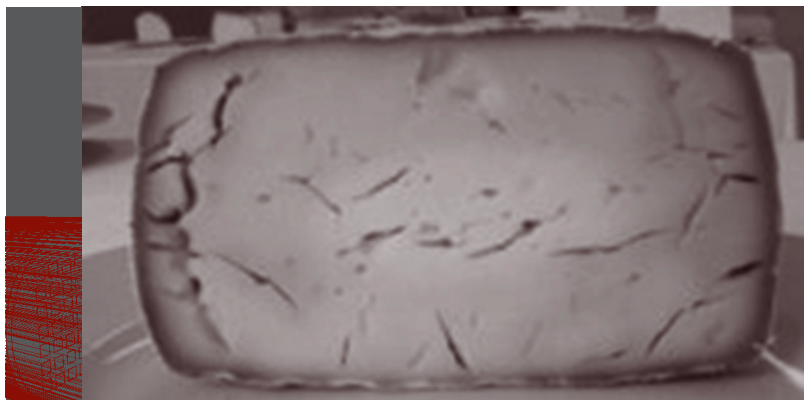


Imagen 11: Queso defectuoso con grietas



Imagen 12: Queso con cerco excesivo



Imagen 13: Queso con hinchazón atípica

En estas últimas imágenes precedentes se pueden visualizar dos quesos defectuosos. En una se aprecia una coloración heterogénea en la pasta del queso y abundantes grietas; en el otro caso vemos un exceso de color, tamaño del cerco (zona próxima a la corteza del queso) con coloración anómala de la pasta del queso. El último queso tiene una hinchazón debida a fermentaciones anómalas.

Hay algunos quesos azules de renombre internacional como es el caso del queso Roquefort que se elaboran a partir de leche de oveja. Existen otros quesos azules elaborados con leche de vaca y otros con diferentes tipos de leche cabra, vaca y oveja. En las fotografías siguientes podemos apreciar el corte de un queso elaborado a partir de leche de oveja, en él se puede apreciar cómo el color de la pasta tiene unos tonos blanquecinos, mientras que en otros la coloración es más intensa como consecuencia de los carotenos que aporta la leche de vaca.



Imagen 14: Queso azul joven

Los quesos azules tienen aspecto cilíndrico, en su parte exterior, pueden ser blancos, grisáceos o recubiertos por otras tonalidades generadas por los mohos que crecen en la superficie en estos quesos. El aspecto al corte presenta aberturas grandes, ojos distribuidos muy uniformemente por toda la masa del queso que van siendo colonizados por los *Penicillium*. En ocasiones se puede apreciar unas líneas transversales azules que son debidas a las agujas que se utilizan para inocular aire a estos quesos, con el fin de facilitar el desarrollo del moho. En la medida que estos quesos tienen un proceso de maduración más intenso, el color de la pasta se torna grisáceo y el aspecto de mantecoso pasa a ser friable.

La sensación olfativa es muy intensa, en algunos aparece un olor a champiñón fresco, mientras que en otros casos se detectan intensos olores de tipo animal.

Cuando estamos evaluando un queso azul joven (en torno a los 2 meses) éste tiene una microestructura fina, corta, untuosa y de excelente solubilidad en la boca; en la medida que se incrementa la edad, se torna granuloso, seco, con un sabor muy intenso, de picor característico y persistencia extremadamente larga. El flavor tiene una intensidad importante, estos quesos suelen tener mayor contenido de sal que el resto.

En la imagen siguiente podemos apreciar un queso azul que presentó un aspecto defectuoso: exceso de proliferación de mohos con pocas oquedades, de pasta muy cerrada, muy curado, con aspecto de tener una pasta seca y arenosa.



Imagen 15: Queso azul excesivamente curado



## ANEXO 2: FLAVOR Y OTRAS SENSACIONES EN QUESOS

FLAVOR Y OTRAS SENSACIONES en quesos: Características a evaluar, niveles de intensidad y muestras de referencia para el entrenamiento de catadores (cuadro elaborado a partir de la Guía Sensorial para la evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura o semi dura).

CARACTERÍSTICAS		1	2	3	4	5	6	7	
FLAVOR	Olor	Débil	Leche Pasteurizada aroma quesero (0,5/ 100ml)		Media		Leche Pasteurizada aroma quesero (0,8/ 100ml)	Elevada	
	Aroma	Débil	Quark aroma quesero (0,5/100g)		Media		Quark aroma quesero (3,5/100g)	Elevada	
	Gustos	Gusto dulce	Débil	Ricotta D-fructosa (0,39 g /100g)		Media		Ricotta D-fructosa (1,20 g /100g)	Elevada
		Gusto salado	Débil	Ricotta Na Cl (0,25g/ 100g)		Media		Ricotta Na Cl (0,60g/ 100g)	Elevada
		Gusto ácido	Débil	Ricotta ac. Láctico (0,35/100g)		Media		Ricotta ac. Láctico (0,86/100g)	Elevada
		Gusto amargo	Débil	Ricotta cafeína 0,046 g/100g		Media		Ricotta cafeína 0,076 g/100g	Elevada
		Picante	Débil			Media		Capsicina (20mg/L)	Elevada
		Astringente	Débil			Media		Tanino (100mg / 100mL)	Elevada
	Sensaciones Trigeminales	Ardiente	Débil			Media		Etanol 25°	Elevada
		Acre (humo)	Débil			Media		Mentol (800mg / L)	Elevada
		Metálico	Débil			Media			Elevada
		Regusto	Débil			Media			Elevada
	Persistencia	Débil			Media			Elevada	
		Inf. a 3 seg			de 10 a 15 seg			> 30 seg	

## ANEXO 3: LA TEXTURA EN QUESOS DE PASTA DURA O SEMI DURA, CARACTERÍSTICAS A EVALUAR

TEXTURA EN QUESOS de pasta dura o semidura: Características a evaluar, calificativos y referencias para evaluar la intensidad de las sensaciones percibidas con la mano o en la boca (Cuadro elaborado a partir de la Guía para la evaluación sensorial de textura en quesos de Oveja).

Grupo	Características	1	2	3	4	5	6	7
Características táctiles en mano	Rugosidad de superficie	Lisa						Arenosa
		Manzana "Granny Smith"			Cara interior galleta			Sección galleta
	Grado de humedad de superficie	Seco		Débilmente húmedo		Moderadamente húmedo		Húmedo
		Cáscara de nuez		Interior de corteza de naranja		Interior piel de plátano		Manzana "Granny Smith"
	Elasticidad	Nula			Media			Elevada
Características mecánicas		Mantequilla blanda			Aceituna rellena			Salchicha "cocktail"
		Zanahoria cruda						
	Firmeza	Nula a débil			Media			Elevada
		Queso fundido				Salchicha "cocktail"		Zanahoria cocida 5 min.
	Frialdad	Nula a débil			Media			Elevada
		Clara de huevo cocida				Magdalena		Mantecado
	Adherencia	Fino			Media			Elevada
		Clara de huevo cocida				Yema de huevo cocida		Queso fundido



Grupo	Características	1	2	3	4	5	6	7
Micro estructura (1)	Tamaño partículas	Fino	Harinoso	Granuloso	Grosero		Cristales pequeños	Cristales grandes
		Leche fermentada	Yema de huevo cocida	Cuscús fino	Cuscús medio			
Otras Características de la Textura	Solubilidad	Nula a débil			Media			Elevada
				Magdalena		Yema de huevo cocida		Pastas merengue
	Impresión húmeda en boca	Nula a débil			Húmedo			Acuoso
		Pastas merengue				Clara de huevo cocida		Manzana "Granny Smith"
Impresión Global		Citar los descriptores de estado para sintetizar sensaciones percibidas						

Nota 1. En la microestructura la Guía pide que se evalúe la facilidad de percepción (Nula a Débil, Media, Elevada) y no se asocia cada descriptor a un número de intensidad, únicamente se pide que se indique si se perciben los diferentes tamaños de partículas. En este cuadro se han colocado asociados a las columnas del 1 al 7 con el objeto de sintetizar diversos tamaños posibles con fines didácticos. Memorizar tamaños de microestructura para considerarlos en la evaluación sensorial.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

V. Smith y R.F. Margolskee (2001) El sentido del gusto; investigación y ciencia, mayo 2001.

Guía para la evaluación sensorial la textura de queso de pasta dura o semi dura de leche de oveja. COST 95 Improvement of de quality of the production of raw milk cheeses. ISBN 92-5681-X. European Communities, 1999.

F. Berodier; P. Lavanchy; M. Zannoni, J. Casals, L. Herrero, C. Adamo. Guía para la evaluación olfato gustativa de los quesos de pasta dura como semi dura. AIR 2039.1996.

Antonio Anzaldúa-Morales. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia. 1994.

Norma FIL 99C: Evaluación sensorial de productos lácteos por ensayo de categorización. Método de Referencia. 1997.

E. Bruce Goldstein. Sensación y percepción. Ed. Debate. 1988.



**EVALUACIÓN  
SENSORIAL:  
QUESOS DE  
OVEJA Y CABRA.**



**INTI**



Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial



Unión Europea