



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

***ORIENTACIONES METODOLÓGICAS
PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL
DE LOS ALIMENTOS***

**SERIE
INFORMES
TÉCNICOS
Nº. 1 / 2000**

Servicio Regional de Investigación
y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)

**ORIENTACIONES METODOLÓGICAS
PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL
DE LOS ALIMENTOS**

AUTOR:

M^a CARMEN OLIVAN GARCÍA

**SERIE
INFORMES
TÉCNICOS
Nº. 1 / 2000**

Programa de Producción de Carne

Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)

Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias

*Edita: Unidad de Transferencia y Coordinación del SERIDA
Consejería Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias*

D.L.: AS-534-2000

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS

M^a Carmen Oliván García

Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)*
Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias.

1.- INTRODUCCIÓN

El análisis sensorial de productos alimentarios constituye una disciplina relativamente reciente en nuestro país, con un gran interés tanto teórico como práctico. Se podría definir como el conjunto de técnicas utilizadas para medir las propiedades sensoriales de un alimento, es decir, los atributos de ese alimento que se pueden detectar y valorar por medio de los sentidos. Estos atributos formarán parte de la percepción global de calidad que experimenta el consumidor al comprar el producto y consumirlo.

El concepto de calidad ha cobrado gran importancia en el mercado agroalimentario, caracterizado por una creciente competitividad, debido a la libre circulación de los productos y a los requerimientos de unos consumidores cada vez más informados y exigentes.

El término calidad es complejo de definir. El concepto más extendido de calidad es el que la describe como "la adecuación al uso", es decir, el grado de acercamiento entre las características deseadas o esperadas de un producto y las características realmente logradas en él. De manera que cuanto mayor sea ese acercamiento mayor será la calidad del producto. En el caso concreto de un alimento, las características que son deseables, y que constituyen lo que se entiende por calidad son las siguientes:

- Calidad higiénico-sanitaria: que esté en buenas condiciones higiénicas y sanitarias, es decir, que no presente contaminación microbiana ni sustancias tóxicas (plaguicidas, hormonas, residuos, etc.)
- Calidad nutritiva: que aporte un cierto número de nutrientes capaces de satisfacer las necesidades metabólicas del organismo humano: agua, proteínas, grasa, carbohidratos, vitaminas y minerales.

· Calidad organoléptica: que ofrezca, durante su consumo, cierta cantidad de sensaciones satisfactorias de carácter sensorial. Este criterio tiene gran importancia de cara al consumidor.

· Calidad tecnológica: que mantenga las características necesarias que condicionan su aptitud para el desarrollo de determinados procesos de transformación en la industria y de manejo y conservación (evolución del pH, presencia de determinados compuestos que pueden experimentar transformaciones, capacidad de retención de agua, etc.).

La evolución de las costumbres del consumidor ha perfilado otros dos nuevos aspectos de la calidad alimentaria, que cada vez se tienen más en cuenta a la hora de comprar un alimento:

· Calidad de servicio: que tenga ciertas cualidades culinarias o cierto formato de presentación que permita que sea fácil de preparar y/o consumir.

· Calidad simbólica: que posea ciertas características que el consumidor piensa que van ligadas a una mayor calidad, como por ejemplo, crianza en campo frente a cebadero, producto fresco frente a congelado, imagen de una determinada marca, etc.

De todos estos aspectos de calidad, vamos a centrarnos en la calidad organoléptica y las técnicas de análisis existentes para su estudio.

2. CALIDAD ORGANOLÉPTICA

La calidad organoléptica engloba al conjunto de

* (Antes CIATA). Apdo. 13. 33300. Villaviciosa. Asturias. España. Telf: 985-890066. Fax: 985-891854. E-mail: carmenog@princast.es

características que el consumidor percibe al degustar el alimento. Son principalmente las siguientes:

- Apariencia: Color, tamaño, forma, conformación y uniformidad.

- Olor: Es la percepción que tiene lugar en las fosas nasales, a través de la nariz, donde una multitud de sensores son capaces de reaccionar frente a las moléculas volátiles liberadas y originar una gran gama de olores.

- Sabor: Es percibido en la lengua. Se caracteriza por los cuatro sabores básicos tradicionales (dulce, salado, ácido y amargo), otros sabores básicos como metálico, astringente y umami (glutamato sódico) y algunas sensaciones como caliente o frío. Estas últimas están relacionadas con determinados alimentos: picantes (chile) o refrescantes (menta), que originan sensaciones térmicas independientemente de la temperatura a la que se consumen.

- Flavor: Es el término con el que se designa la percepción de sustancias olorosas o aromáticas de un alimento después de colocarlo en la boca. Estas sustancias son compuestos volátiles que llegan por vía retronasal o se disuelven en las mucosas del paladar y faringe, y a través de la trompa de Eustaquio llegan a los centros sensores del olfato.

- Textura: La textura es un conjunto de sensaciones recibidas al introducir y masticar el alimento en la boca. No puede hablarse de "la textura de un alimento" como si fuera una sola característica, sino que cada alimento presenta un conjunto de atributos de textura. Por ejemplo, en el caso de la carne, se aplican diversos términos de textura, como se muestra en la Tabla 1.

- Sonido: La percepción auditiva que recibimos al ingerir un alimento es importante, ya que nos informa

de los caracteres de consistencia y textura que resultan apreciables al consumirlo, como crujido (patatas chips, biscottes), chasquido (fruta), efervescencia (bebidas gaseosas), etc.

Las características organolépticas de los alimentos pueden valorarse por dos vías:

- Métodos instrumentales y químicos. Mediante la utilización de aparatos de medición o realización de análisis químicos.

- Métodos de análisis sensorial. Un jurado formado por degustadores describe y califica las características del producto.

2.1. MÉTODOS INSTRUMENTALES Y QUÍMICOS.

Algunas de las características organolépticas que pueden estimarse por métodos instrumentales o químicos son:

- Color. Es la percepción de la luz reflejada por el alimento. Cada cuerpo refleja la luz en las longitudes de onda que caracterizan su color, absorbiendo todas las demás dentro del espectro visible. El color es uno de los primeros criterios en el cual el consumidor se basa a la hora de comprar el producto. Se utilizan dos métodos para medir el color:

- Químico. Se determina el contenido de pigmentos mediante análisis químicos.

- Instrumental. Se determina el color mediante la utilización de un colorímetro. Este aparato considera el color como una característica tridimensional (sistemática CIE L*a*b*), que consta de atributos de claridad, tono y saturación.

- Textura. Algunos de los atributos de textura que pueden analizarse mediante métodos físico-químicos

TABLA 1. DEFINICIONES SENSORIALES DE DIVERSOS TÉRMINOS DE TEXTURA APLICABLES A LA CARNE	
Propiedad	Definición sensorial
Dureza	Fuerza requerida para comprimir una sustancia entre las muelas.
Cohesividad	Grado hasta el que se comprime una sustancia entre los dientes antes de romperse.
Elasticidad	Grado hasta el cual regresa un producto a su forma original una vez que ha sido comprimido entre los dientes.
Masticabilidad	Tiempo requerido para masticar la muestra, a una tasa constante de aplicación, para reducirla a una consistencia adecuada para su deglución.
Fibrosidad	Facilidad para descomponerse en fibras de una cierta estabilidad.
Aspereza	Sensación de rugosidad superficial apreciable en las mucosas bucales.
Suculencia/Jugosidad	Facilidad para soltar el agua que contiene durante la masticación y/o para estimular la secreción salivar.
Untuosidad	Capacidad para producir una sensación aceitosa en la cavidad bucal.

Fuente: Sañudo 1997.

son:

- *Dureza-terneza*. Estos dos conceptos se definen como la dificultad o la facilidad con la que el alimento se puede cortar y masticar. Se pueden cuantificar objetivamente mediante aparatos (texturómetros) que miden las propiedades del alimento ante una fuerza de corte, presión, deformación, etc.

- *Jugosidad-capacidad de retención de agua*. La jugosidad del alimento se puede evaluar mediante la utilización de métodos físicos que miden la capacidad de retención de agua (CRA) y métodos químicos que analizan el contenido en grasa.

2.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS SENSORIAL

Los instrumentos de laboratorio pueden medir con precisión diversos parámetros de los alimentos, pero no pueden detectar todas las sensaciones sensoriales que va a percibir el consumidor. Por tanto, el análisis sensorial del alimento es el que más se acerca a la percepción de calidad sensorial por parte del consumidor.

En el ámbito de la industria agroalimentaria, se aplica el análisis sensorial para:

- Buscar diferencias con los productos de la competencia.
- Mantener constantes las características sensoriales de la producción.
- Medir las desviaciones entre los distintos lotes de fabricación.
- Formulación de nuevos productos.
- Cambiar un parámetro en el proceso de fabricación (una máquina, una materia prima, etc) sin alterar las características sensoriales del producto.
- Verificar si un embalaje produce un olor, aspecto o sabor anormales.
- Comprobar si se producen alteraciones del producto durante su almacenamiento y conservación.
- Medir las preferencias de los consumidores a quienes va dirigido el producto.

En todo estudio de análisis sensorial, la obtención

de una información veraz y precisa exige un control riguroso de los métodos y condiciones de las pruebas, la selección de una muestra de la población en estudio adecuada y la aplicación de un correcto diseño experimental. Al ser los instrumentos de medida los seres humanos, es necesario cumplir escrupulosamente determinadas pautas de actuación, para evitar al máximo las fuentes de variación o error.

3.- PREPARACIÓN DE LAS PRUEBAS

3.1. LOS JUECES.

La ejecución del análisis sensorial requiere la colaboración de una serie de personas (jueces) que forman lo que se denomina el jurado de catadores. Según las pruebas utilizadas varía el número mínimo necesario de personas y el tipo de jueces que deben utilizarse.

Existen varias categorías de jueces:

- **Experto:** Persona que posee una especial habilidad para detectar las características sensoriales de un determinado producto. Actúa sólo, y sus juicios son inapelables. Este tipo de jueces se utilizan en alimentos caros (té, café, aguardiente, vino) y son muy importantes para mantener constantes las características de la producción año tras año.
- **Juez entrenado:** También posee una gran habilidad para detectar características organolépticas, pero su dictamen no es vinculante. Por ello, se precisa un número de 7 a 15 personas y los resultados deben tratarse estadísticamente. Estos jueces deben ejercitarse sobre sustancias de referencia antes de las operaciones de degustación.
- **Jueces semi-entrenados:** Actúan en grupos de 20 a 30 personas, que ejecutan pruebas muy sencillas (pruebas comparativas), y son seleccionados generalmente entre el personal de la empresa.
- **Consumidor:** Persona sin entrenar que se utiliza para medir la aceptación de un producto, o para evaluar las intenciones de compra de una población dada. Se utilizan grupos de 100 a 200 personas, representativas de la población en estudio, que desconocen todo sobre la prueba a realizar y el producto a analizar.

3.2. LA SALA DE CATAS.

La sala de catas debe cumplir unas condiciones determinadas, que están descritas en la normativa internacional (normas ISO) y europea (UNE 87-004-

79). Se pretende crear para cada catador un entorno aislado con la mínima distracción. El local deberá ser agradable y estar convenientemente iluminado, ser de fácil limpieza y estar aislado de cualquier fuente de ruido; por tanto, preferentemente insonorizado. Estará igualmente al abrigo de olores extraños por lo que, a ser posible, deberá disponer de un dispositivo eficaz de ventilación, y ser suficientemente espacioso para permitir la instalación de unas diez cabinas y también la preparación de las muestras. Se recomienda tener una regulación de las condiciones de temperatura (20-22° C) y humedad (60 a 70 % de

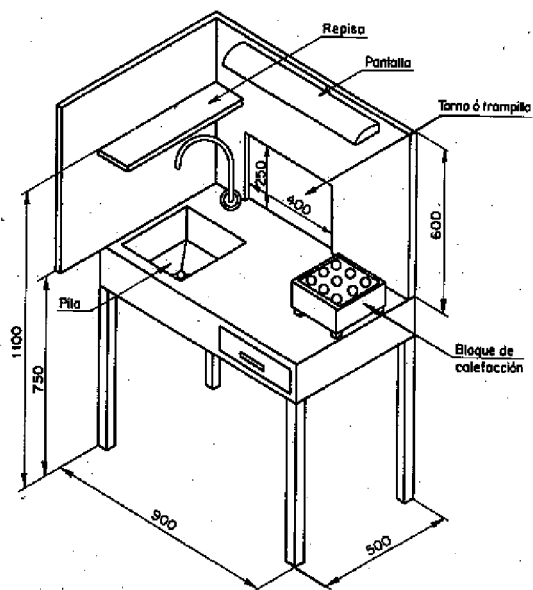


Figura 1. Dimensiones y disposición de una mesa de cata (según la norma UNE 87-004-79).

humedad relativa).

Las cabinas (Figura 1) serán idénticas entre sí y estarán separadas por mamparas lo suficientemente altas y anchas para aislar a los catadores una vez sentados. Los asientos de cada cabina serán cómodos y de altura regulable. También hay que prever en cada cabina alumbrado individual regulable en dirección, intensidad y color.

Una parte de la mesa de la cabina puede reservarse para una pila dotada de agua corriente potable o para la colocación de una cubeta o escupidera. Cuando se deban mantener las muestras calientes mientras se realiza la prueba, conviene disponer de un equipo adecuado para tal fin (baño maría, placa calefactora, etc.).

Si se dispone de espacio suficiente, conviene contar con locales separados para preparación de las muestras, colocación de vasos o utensilios y para las discusiones previas o posteriores a los ensayos.

3.3. CONDICIONES DE LOS CATADORES EN EL MOMENTO DE LAS PRUEBAS.

Es importante elegir el momento apropiado para la realización de las catas. El estado de hambre o hartura puede influir en la actuación de los catadores, por lo que es deseable no realizar pruebas una hora antes de las comidas y hasta pasadas dos horas después de éstas.

En la medida de lo posible, los catadores deben abstenerse de fumar y de consumir cualquier producto, excepto agua, al menos una hora antes de la prueba. Hay que evitar también el uso de cosméticos olorosos e impedir cualquier tipo de olores. Los jueces resfriados o con un estado psicológico de ansiedad deben ser excluidos de las pruebas hasta que se recuperen.

En una sesión de evaluación sensorial, por lo general, no deben analizarse más de cinco muestras al mismo tiempo, ya que pueden ocasionar fatiga y hastío, lo cual puede repercutir en las respuestas.

3.4. LA PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS.

Un aspecto importante de la prueba es el orden de presentación de las muestras.

Nuestros sentidos sufren un efecto de adaptación sensorial, que produce una disminución de la intensidad de la sensación a lo largo del tiempo. Por ello, es necesario variar el orden de presentación de las muestras en todas las combinaciones posibles, evitando que una sensación extrema en una muestra influya en las que se degusten a continuación. Es importante equilibrar el orden de presentación de las muestras, y presentarlas bajo una clave, que suele ser de tres dígitos al azar, para que el catador no tienda a ordenarlas o catalogarlas en base al número de identificación.

Otro aspecto importante es la estandarización de la forma de preparación y presentación de las muestras. Esto evitará el efecto sesión, es decir, posibles diferencias en la valoración debido a diferencias en la preparación o presentación de las muestras entre unas sesiones y otras. Esto es especialmente importante en el caso de alimentos cocinados, donde pequeños cambios en el punto de cocinado o la temperatura de presentación del alimento pueden condicionar la valoración obtenida en cada sesión.

3.5. SELECCIÓN DE ESCALAS.

En el análisis sensorial como disciplina científica es crítica la cuantificación de las respuestas

sensoriales frente al estímulo para poder ser analizadas estadísticamente. La selección de la escala a utilizar se ve afectada por el objetivo del estudio, la experiencia de los catadores y las particularidades del producto que va a ser evaluado. Como norma general, los términos que acompañan a las escalas deben ser fáciles de entender y no producir ninguna ambigüedad en el catador.

No todas las escalas son igual de sensibles a la hora de detectar diferencias entre productos, debido principalmente a su longitud y al número de categorías presentes.

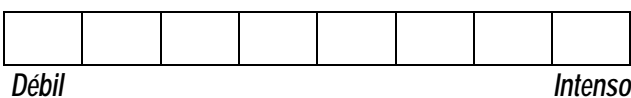
A.- Escalas nominales.

En este tipo de escalas los números sirven únicamente para codificar o clasificar las respuestas obtenidas a una cuestión planteada. Por ejemplo, a la pregunta ¿dónde realiza más habitualmente su compra de carne? podría haber varias respuestas (carnicería, mercado municipal, supermercado, hipermercado...), cada una codificada con un número diferente. El uso de estas escalas nominales es muy frecuente en estudios demográficos que buscan información sobre la edad, renta y hábitos de consumo de la población.

B.- Escalas ordinales.

Estas escalas utilizan términos para señalar los extremos de intensidad de un atributo concreto, en relación al cual se deben ordenar las muestras.

Este es el caso de las pruebas de ordenación, en las que varias muestras deben ordenarse respecto a la intensidad de una característica determinada (p. ej. el dulzor en un zumo). Esta ordenación informa sobre



el aumento del sabor dulce, pero no sobre la magnitud de la diferencia entre las distintas muestras de zumo, limitación que ha provocado que ésta no sea una prueba muy utilizada.

Una alternativa a las pruebas de ordenación son las escalas de puntuación, que se dividen en un número concreto de categorías, siendo lo más habitual entre 8 y 10. Presentan como ventaja respecto a las anteriores que permiten determinar la magnitud de la diferencia entre productos. A



continuación se presenta un ejemplo de este tipo de escalas:

C.- Escalas de intervalo

En estas escalas se asume que la distancia entre los distintos puntos es exactamente igual en todos ellos. Las escalas de intervalo con un uso más extendido son la escala hedónica de 9 puntos (ver apartado 4.3) y la escala gráfica lineal. Esta es una línea continua sin números, únicamente marcada por términos que señalan los extremos de intensidad, como se puede ver a continuación:

Para utilizarla los catadores han tenido que ser entrenados previamente en la identificación del atributo y su cuantificación sobre la escala mediante muestras de referencia que representan los extremos. Se señala con una marca sobre la línea la intensidad percibida y la distancia del extremo izquierdo hasta dicha marca medida en milímetros da un valor numérico que se puede analizar estadísticamente y que se trata como una medida de intervalos iguales. Por ello, las escalas de intervalo se consideran unas verdaderas escalas cuantitativas y a los datos obtenidos se puede aplicar la mayoría de test estadísticos. Esta escala es de gran utilidad en el análisis sensorial descriptivo.

D.- Escalas de relación.

El catador asigna un valor numérico al estímulo que ha percibido en una muestra en relación al percibido en una muestra de referencia. Por ejemplo, se evalúa la acidez de un yogur de referencia y a continuación la de una serie de yogures diferentes, que se puntúan en relación a la acidez de la referencia como 2 veces más ácido, 3 veces menos ácido, etc.

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental resulta imprescindible en el análisis sensorial, ya que al ser los instrumentos de medida los seres humanos adquiere una especial importancia tratar de reducir y controlar las numerosas fuentes de variación o error asociadas a estas técnicas.

Un diseño experimental adecuado nos permitirá recoger los datos de forma organizada, es decir, definiendo la población a estudiar, el proceso de aleatorización, la administración de tratamientos, el tamaño de muestra, el método de análisis estadístico más adecuado, etc.

En el análisis sensorial tenemos tres fuentes

principales de variación: los catadores (cada uno se ellos puntuará de forma diferente, aunque sean expertos), las sesiones (la puntuación del panel puede variar de una día a otro) y otros aspectos como el orden de presentación de las muestras, la cantidad de producto degustado, la temperatura de presentación, etc. Por este motivo, resulta especialmente aconsejable la realización de un cuidadoso diseño experimental que permita corregir, bloquear y/o estimar todas estas fuentes de variación ajenas al producto. La utilización de un panel de catadores altamente experimentados sin un diseño que contemple las citadas fuentes de variación puede darnos peores resultados que los obtenidos con un panel de individuos poco entrenados, pero que ejecuten un experimento bien diseñado.

4. TIPOS DE PRUEBAS SENSORIALES

Las técnicas sensoriales pueden clasificarse en tres grupos:

-Pruebas discriminantes o de diferencias globales, en las que únicamente se busca la existencia de diferencias entre las muestras, sin importar ni el tipo ni su magnitud.

-Pruebas descriptivas, en las que se describen las características sensoriales de los diferentes productos así como su intensidad y su orden de aparición.

-Pruebas de preferencia-aceptación por los consumidores, en las que tan sólo nos interesará su aceptación o preferencia por alguno de los productos, aunque también nos pueden proporcionar otra valiosa información como creencias, hábitos, intención de comportamiento e incluso la caracterización sensorial de algún alimento.

Cuando se ha establecido correctamente la naturaleza del problema, la elección de la prueba debe estar ligada al grado de confianza exigido, a la naturaleza de las muestras y a la disponibilidad de personas.

4.1. PRUEBAS DISCRIMINANTES.

El objetivo de las pruebas discriminantes es detectar si los productos que se evalúan se perciben como diferentes o no. Una vez establecida la existencia de una diferencia sensorial entre dos productos, se podría proceder a aplicar pruebas descriptivas para identificar la causa y la intensidad de la diferencia.

Los resultados de estas pruebas no aportan información sobre la preferencia de los consumidores, que debe evaluarse de otra manera.

Existen distintos tipos de pruebas discriminantes:

Comparación de parejas

En esta prueba se examinan dos productos y el papel del catador es indicar cuál de los dos presenta una mayor intensidad de una característica sensorial que previamente se ha considerado de interés. Por tanto se trataría de saber si uno de los dos productos es más tierno, dulce, brillante, etc.

Prueba A-no A

El catador evalúa una sola muestra que se retira tras su degustación y a continuación recibe otra que debe decidir si es igual o diferente a la primera. Esta prueba se aplica cuando hay alguna característica que diferencia claramente las dos muestras, por ejemplo el color, y no se quiere que influya en la decisión del catador.

Prueba dúo-trío

En esta prueba se presentan tres muestras a evaluar, una está identificada como muestra referencia o control y otras dos están codificadas. El catador debe elegir entre las dos muestras codificadas la que es igual a la muestra de referencia.

Prueba triangular

Es la más utilizada de las pruebas discriminantes. Se presentan tres muestras codificadas para ser evaluadas, dos de ellas son iguales y la tercera diferente. El catador debe determinar cuál de ellas es diferente de las otras dos. En esta prueba la probabilidad de acertar al azar se reduce a 1/3 por lo que se requiere un menor número de respuestas correctas para detectar una diferencia significativa entre las muestras, en comparación con otras pruebas discriminantes.

4.2. PRUEBAS DESCRIPTIVAS.

En las pruebas descriptivas se trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Las pruebas descriptivas, por lo tanto, proporcionan mucha más información acerca del producto que las otras pruebas; sin embargo, son más difíciles de realizar, el entrenamiento de los jueces debe ser más intenso y monitorizado y la interpretación de los resultados es ligeramente más laboriosa.

Los dos aspectos clave en la realización de estas pruebas son el proceso de formación del panel de catadores y la generación y selección de descriptores.

4.2.1. Formación del panel descriptivo

Existe una norma internacional ISO 8586-1 (1993) que analiza los aspectos a considerar en la formación del jurado de catadores. En general, el proceso de formación del panel puede resumirse en 5 etapas fundamentales:

- Reclutamiento y selección preliminar.
- Selección específica.
- Entrenamiento general.
- Entrenamiento específico.
- Control del grupo

A.- Reclutamiento y selección preliminar.

Con el objetivo de formar un panel de 10 catadores expertos deberá obtenerse un grupo inicial de al menos 40-50 personas, con las que se comenzará la selección preliminar.

Los métodos de selección y entrenamiento que se utilicen dependerán de las tareas que se tenga intención de confiar a los catadores. Lo que se pretende generalmente es escoger a los candidatos más motivados entre los que tenemos disponibles, y a los que tengan una mayor capacidad sensorial.

Es importante decidir qué tipo de personas se quiere en edad (de 20 a 50 años sería lo más recomendable), sexo (las mujeres suelen ser más aptas para el análisis sensorial que los hombres), y si queremos que esté formado por personal de la empresa, que sea ajeno a la misma o mixtos.

Las ventajas de elegir personas de la propia empresa o lugar de trabajo radican en que posiblemente esas personas no reciban remuneración, en que estén disponibles con mayor facilidad, en la superior confidencialidad del trabajo que se desarrolla y en la mayor estabilidad del grupo.

Los inconvenientes son que estas personas reconocen el producto y pueden estar implicados en las pruebas, lo que puede influir en sus juicios, son más difíciles de renovar y la elección del panel se debe hacer dentro de un grupo menos numeroso de personas que si se hiciera fuera de la empresa. Igualmente puede haber en el grupo personas que, por su jerarquía dentro de la empresa, puedan

imponer sus opiniones y por último, la selección es más difícil, ya que en un momento dado se puede plantear una elección entre compañeros.

La selección preliminar tiene como objeto elegir a los candidatos más adecuados dentro del grupo reclutado. En esta etapa se realizará un test que permita obtener información sobre el candidato: datos personales, estudios, disponibilidad, horarios, problemas de salud, animadversión hacia determinados alimentos, alergias alimentarias, rasgos psicológicos, hábitos alimenticios, motivación, capacidad de comprensión/descripción, conocimiento sobre las características sensoriales de los diversos productos a estudiar, creatividad y fluidez verbal.

Tras ello se procederá a una selección básica con pruebas de discriminación de colores, sabores, aromas, para obtener información sobre la capacidad sensorial del sujeto. Igualmente se deberá valorar sus conocimientos sobre el producto, capacidad de comprensión y concentración, así como su seriedad y puntualidad, etc.

Todas estas pruebas se realizarán mediante test o cuestionarios en los que caben preguntas muy diversas, que en algunos casos se deben responder de forma concreta, con lo cual podemos controlar la capacidad de concentración de la persona y el interés que pone en la lectura detenida del cuestionario, pidiéndole alternativamente que cambie la forma de expresar su respuesta, como "marque con una cruz la respuesta válida", "rodee con un círculo la solución" o "táchese lo que no proceda".

Si el sujeto contesta en poco tiempo pocas preguntas hay que suponer que tiene poco interés y es desechable de forma inmediata. Si contesta en poco tiempo muchas preguntas y bien, habría que pensar que tiene agilidad mental y buena capacidad de concentración, si emplea mucho tiempo y contesta pocas preguntas tiene interés pero poca capacidad, este podría ser un sujeto que necesitase un entrenamiento especial y si emplea mucho tiempo pero contesta muchas preguntas, tiene interés elevado y capacidad pero necesita concentración. En este último caso y en el segundo, estamos ante los, potencialmente, mejores individuos.

B.- Selección específica.

Tras esta selección básica en la que nos podríamos quedar (como mínimo) con el doble de sujetos del panel definitivo, pasaríamos a una selección de aptitudes, valorando la capacidad sensorial y aptitudes para reconocer, discriminar, ordenar y memorizar.

Los ensayos más utilizados son:

• *Pruebas para detectar incapacidad:*

– Visión de los colores. Los candidatos con visión anormal de los colores no sirven para las tareas de apreciación o emparejamiento de éstos.

– Ageusias y anosmias. Es deseable someter a los candidatos a algunas pruebas para determinar una posible falta de sensibilidad ante algunos sabores (ageusias) u olores (anosmias).

– Prueba de emparejamiento. Se preparan muestras de sustancias sápidas y/o olfativas a una concentración superior al umbral de reconocimiento. Se marca cada muestra con un código diferente. Se presenta a los candidatos una muestra de cada tipo y se les deja que se familiaricen con el producto. A continuación se les presenta una serie de los mismos productos y se les pide que emparejen cada uno de ellos con uno de los juegos originales.

• *Pruebas para determinar la agudeza sensorial:*

– Pruebas para la detección de un estímulo.

– Pruebas de discriminación entre niveles de intensidad de un estímulo.

• *Pruebas que tienen por objeto evaluar el potencial de los candidatos para describir y comunicar las percepciones sensoriales.*

C.- Entrenamiento general.

La finalidad de esta etapa es conseguir la familiarización de los catadores con las diversas técnicas sensoriales, con los atributos más frecuentes, así como con la escala de medida para cada uno de ellos. Se busca desarrollar las aptitudes de los individuos para detectar, reconocer, cuantificar y describir estímulos sensoriales con el objetivo de crear un grupo coherente, uniforme en el tiempo y que utilice una terminología común y con idéntico significado. No se trata de conseguir que todos los miembros del panel digan lo mismo, ya que, si así fuera, con un único sujeto sería suficiente.

En el entrenamiento deberá haber unas nociones teóricas sobre los sentidos humanos, el análisis sensorial y sobre el producto o productos a valorar, así como sobre los diccionarios de términos. También es importante enseñar a los jueces la forma correcta de analizar las muestras. Cuando se evalúe el olor, hay que indicar a los jueces que deben proceder por

olfacciones cortas mejor que largas y no deben hacer muchas a la vez, ya que puede ocasionar confusión y fatiga. En muestras sólidas y líquidas hay que llegar a un acuerdo sobre el tamaño de la muestra necesario para su evaluación, el tiempo aproximado que se debe conservar en la boca, el número de masticaciones, si se debe tragar o no, etc. Se discutirá también el problema de adaptación y las ventajas de enjuagarse la boca y de esperar un tiempo regular entre muestras.

En esta etapa es muy importante aprender a utilizar las escalas de referencia. Una vez finalizado el entrenamiento, los catadores deberán haber memorizado los distintos atributos, su definición, el procedimiento habitual de evaluación, los productos de referencia que presenten tales características y su colocación en una escala de puntuación.

D.- Entrenamiento específico.

En esta etapa se realizará un entrenamiento orientado a conocer y cuantificar las características sensoriales del producto para el que estamos entrenando, trabajando el perfil o tipo de prueba que se piense utilizar e intentando que las muestras sean idénticas a las que servirán para la realización de la prueba.

Se pueden realizar dos tipos de ensayos:

- *Evaluación de diferencias.* Se presentan a los jueces muestras similares a las que después se vayan a examinar para que las evalúen usando cualquiera de los métodos de diferenciación.

- *Evaluación descriptiva.* En los análisis descriptivos no orientados a un producto en concreto, se trabaja con una amplia gama de productos. Si son orientados a un producto en particular, se les presentará en cada sesión tres muestras del mismo.

E.- Control del grupo.

Es conveniente, tras el entrenamiento, evaluar el panel en su conjunto y a los catadores de forma individual para conocer sus capacidades de reproducibilidad, consistencia y discriminación, y establecer, si se necesitan, sesiones adicionales de entrenamiento. Este control del grupo debe realizarse periódicamente para asegurar la fiabilidad del panel de catadores.

4.2.2. Generación y selección de descriptores

Se han propuesto diversos métodos de

selección de los atributos o los términos descriptores que formarán el perfil del alimento. El más utilizado es el que se basa en la elaboración de una lista a través de una discusión abierta entre el equipo de catadores entrenados o expertos conocedores del producto.

Otro método que se ha aplicado con éxito es la asociación controlada, en el que se pide al catador que escriba todas las palabras que asocie con atributos sensoriales que percibe en el momento de probar la muestra. También se puede presentar al catador una lista previa de atributos y se le pide que los clasifique en dos grupos, característicos y no característicos para el producto que se quiere evaluar.

En el proceso de generación de descriptores se persigue la obtención de una lista corta de atributos que describan el producto, con los que todos los miembros del panel estén de acuerdo y quedando bien discutido que todos los componentes de éste entienden lo mismo para cada descriptor.

4.3. PRUEBAS DE PREFERENCIA O ACEPTACIÓN POR LOS CONSUMIDORES

El objetivo es obtener una medida de los gustos o preferencias de los consumidores frente a un producto. Las pruebas de consumidores son una

Nombre y apellidos.....Fecha.....

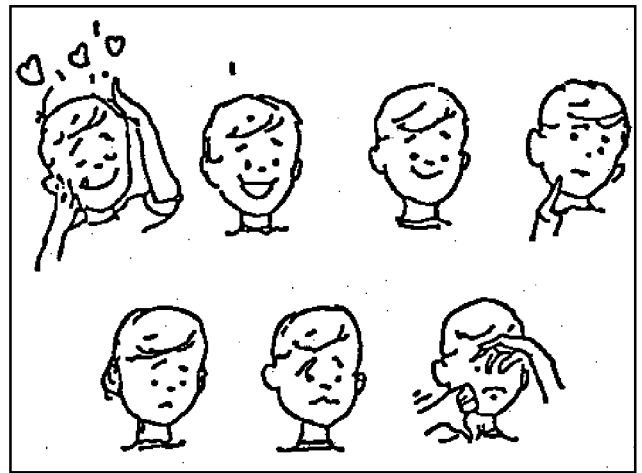
Pruebe el producto que se presenta y señale con una cruz su grado de aceptabilidad

Me gusta muchísimo
 Me gusta mucho
 Me gusta bastante
 Me gusta un poco
 No me gusta ni me disgusta
 Me desagrada un poco
 Me desagrada bastante
 Me desagrada mucho
 Me desagrada muchísimo

Figura 2.- Ejemplo de formulario con escala hedónica.

parte esencial en el proceso de desarrollo de nuevos productos en la empresa, es una forma de seleccionar productos o procesos para adecuarse mejor al mercado.

Estas pruebas sensoriales de aceptabilidad no hay que confundirlas con las pruebas de investigación de mercado, cuyo objetivo no es el



producto en sí y su aceptabilidad sino los consumidores potenciales de ese producto. Estas pruebas van dirigidas a analizar exhaustivamente la población de consumidores potenciales, analizando todas las características del producto que influyen en ese sector del mercado.

Los test utilizados con mayor frecuencia en los trabajos sobre consumidores son la comparación de parejas (ver apartado 4.1.) y la escala hedónica.

Con la escala hedónica, los consumidores deben señalar con una cruz el grado de aceptabilidad que les proporciona el producto, lo que posteriormente se transforma en un dato numérico al asignar una escala del 1 al 9: desde "me desagrada muchísimo" que sería el 1 hasta "me gusta muchísimo" que sería el 9 (Figura 2).

Esta clásica escala de nueve puntos se ha simplificado en algunos casos, transformándose en siete puntos por eliminación de los dos extremos.

Cuando los consumidores son niños se utiliza frecuentemente la escala hedónica de siete o cinco puntos, acompañados de caras con expresiones de agrado o rechazo en lugar de los términos clásicos (Figura 3).

Figura 3. Escala hedónica con expresiones faciales (Meilgaard et al. 1991).

Existen principalmente tres tipos de pruebas dirigidas a los consumidores, según el lugar en donde se realice el test; cada una, con una serie de ventajas y desventajas, y debe ser el responsable del estudio el que tome la decisión de cuál es la adecuada según los objetivos que desea alcanzar.

A.- Prueba de laboratorio.

Esta prueba se usa muy frecuentemente debido a que su realización es de bajo coste, se obtienen

resultados de forma muy rápida y las condiciones ambientales de la prueba están totalmente definidas y controladas. En este caso se utilizan como consumidores empleados de la empresa o vecinos de la localidad.

Cuanto mayor sea el número de personas utilizadas en el estudio mayor será la representatividad de la población a la que se dirige el producto. Tiene como ventajas un mejor control de la preparación y presentación de las muestras, mayor concentración de los individuos, que pueden utilizarse cuestionarios más largos y complejos y que se recuperan todos los cuestionarios. Como principal inconveniente está que no es la situación normal de consumo y el consumidor puede verse afectado psicológicamente y dar una respuesta condicionada.

B.- Prueba en local público.

Estas pruebas se realizan normalmente en locales donde acude una gran cantidad de público, como centros comerciales, mercados, cafeterías, escuelas, universidades, etc. Los sujetos que van a realizar la prueba (100 o más) se seleccionan atendiendo a criterios demográficos concretos, aunque otras veces se escogen al azar.

En esta pruebas también hay un control de las condiciones de preparación y presentación de las muestras, y tiene como ventaja que los productos los valoran sus verdaderos consumidores y se recupera un elevado porcentaje de cuestionarios. Como inconvenientes está la distracción potencial de los participantes y que las condiciones de evaluación tampoco son las normales.

C.- Prueba de uso en el hogar.

Esta prueba obtiene información muy apreciada porque además de plantear cuestiones sobre preferencia y aceptabilidad como las anteriores, se responde sobre la preparación y uso que se hace del

producto en casa, y sobre las reacciones de todos los miembros de la familia con el producto.

Se suelen utilizar unos 70-300 hogares y se limita el estudio a uno o dos productos, que permanecen en los hogares durante un periodo de una semana aproximadamente. Las ventajas son que se evalúa el producto en las condiciones normales de uso y puede obtenerse información también sobre la opinión sobre el envase, el precio, etc. Como inconvenientes, es el procedimiento más largo y más costoso, hay un bajo porcentaje de respuestas, las condiciones no se controlan con lo cual hay mayor variabilidad, y los cuestionarios deben ser cortos y sólo pueden compararse como mucho dos muestras.

5. CONCLUSIONES

Las técnicas de análisis sensorial son cada vez más imprescindibles para la industria alimentaria, tanto para el control de calidad de los alimentos como para el desarrollo de nuevos productos o el análisis de preferencias por el consumidor. Su importancia tecnológica y económica es evidente, ya que puede condicionar el éxito o el fracaso de los avances e innovaciones que se producen en la tecnología de alimentos.

Este tipo de estudios permiten la obtención de resultados fiables y reproducibles, a pesar de utilizar seres humanos como instrumentos de medida. Para ello es imprescindible cumplir un estricto control de las condiciones de las pruebas y realizar un adecuado diseño experimental.

6. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- SENSORY EVALUATION TECHNIQUES. M. Meilgaard, G. Vance Cville y B.T. Carr, CRC Press, Inc., 1991.

- SENSORY ANALYSIS OF FOODS. J.R. Piggott. Elsevier Science Publishers Ltd. 1988.
- LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS EN LA TEORÍA Y EN LA PRÁCTICA. A. Anzaldúa-Morales, Editorial Acribia S.A., Zaragoza, 1994.
- ANÁLISIS SENSORIAL. RECOPIACIÓN DE NORMAS UNE. TOMO 1: ALIMENTACIÓN. AENOR
- II JORNADAS DE ANÁLISIS SENSORIAL: SIDRA, CARNE Y QUESOS DE ASTURIAS. CIATA-IPLA (CSIC). Villaviciosa, 1997.
- SAÑUDO C. 1997. Análisis sensorial de la carne de vacuno. II Jornadas de Análisis Sensorial: sidra, carne y quesos de Asturias. CIATA-IPLA (CSIC). Villaviciosa.
- III JORNADAS DE ANÁLISIS SENSORIAL: SIDRA, CARNE, QUESOS Y FABA DE ASTURIAS. CIATA-IPLA (CSIC). Villaviciosa, 1998.
- ANALYSIS OF VARIANCE FOR SENSORY DATA. P. Lea, T. Naes, M. Rodbotten. John Wiley & Sons, 1997.

SUMARIO

	<i>Página</i>
1. Introducción	1
2. Calidad organoléptica	1
2.1. Métodos instrumentales y químicos	2
2.2. Métodos de análisis sensorial	3
3. Preparación de las pruebas	3
3.1. Los jueces	3
3.2. La sala de catas	3
3.3. Condiciones de los catadores en el momento de las pruebas	4
3.4. La presentación de las muestras	4
3.5. Selección de escalas	4
3.6. Diseño experimental	5
4. Tipos de pruebas sensoriales	6
4.1. Pruebas discriminantes	6
4.2. Pruebas descriptivas	6



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

**Servicio Regional de Investigación
y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA).**

Unidad de Transferencia y Coordinación

Aptdo. 13 – 33300 Villaviciosa – Asturias (España)

Telf. 985890066 – Fax: 985891854