

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

ANALISIS SENSORIAL. METODOLOGIA. GUIA GENERAL (ISO 6658:1985, IDT)

Sensory analysis. Methodology.
General guidance

ICS: 67.240

1. Edición Diciembre 2002

REPRODUCCION PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.
Teléf.: 830-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: nc@ncnorma.cu

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

Esta norma cubana:

- Ha sido preparada por el NC/ CTN 47 de Análisis Sensorial en el que están representadas las entidades siguientes:
 - Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA) – MINAL
 - Centro Nacional de Inspección de la Calidad (CNICA) – MINAL
 - Unión Láctea – MINAL
 - Unión de vegetales – MINAL
 - Unión cárnica – MINAL
 - Unión confitera – MINAL
 - Unión Molinera – MINAL
 - Asociación cervecera (ACER)– MINAL
 - Unión de bebidas y refrescos - MINAL
 - Instituto de Farmacia y Alimentos (IFAL) – Universidad de la Habana
 - Centro de Investigaciones pesqueras (CIP) – MIP
 - Laboratorio Cuba Control S.A
 - Gerencia Santa Cruz. Cuba Ron S.A
 - Formatur (Mintur)
 - Instituto Medicina veterinaria – MINAGRI
 - Instituto de Nutrición e Higiene de los alimentos INHA- MINSAP
 - Oficina Territorial de Normalización (OTN)
 - Instituto de Investigaciones de Normalización (ININ)
 - Oficina Nacional de Normalización (ONN)
- Es una adopción idéntica por el método de traducción de la ISO 6658:1985 Sensory analysis – Methodology – General guidance
- Consta del Anexo A (normativo)

© **NC, 2002**

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:

Oficina Nacional de Normalización (NC).

Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.

Impreso en Cuba

Introducción

Esta Norma Cubana constituye una introducción general a la metodología de análisis sensorial y debe ser leída antes de utilizar los procedimientos de prueba más detallados descritos en otras normas nacionales. Cubre el área general de la metodología y pretende cumplir las siguientes funciones:

- a) Proporcionar una breve panorámica de las características esenciales de los métodos de análisis sensorial para el usuario de pruebas específicas.
- b) Proporcionar detalles de los requisitos generales, procedimientos e interpretación de los resultados comunes a todas o a la mayoría de las pruebas.
- c) Proporcionar una guía suficiente sobre los requerimientos, procedimientos e interpretación de los resultados de las diferentes pruebas específicas a fin de permitir la elección de los procedimientos más apropiados para la solución de un problema particular.

Comprende tres partes principales, recogidas en los capítulos 4,5 y 6.

Es esencial que deba ser leído previamente el capítulo 4 "Requerimientos Generales". El capítulo 5 "Métodos de Prueba" describe, de manera general, las principales pruebas en cinco epígrafes:

- a) Definición
- b) Aplicación
- c) Evaluadores
- d) Procedimiento
- e) Interpretación de los resultados

El capítulo 6 "Análisis de los resultados" trata sobre el tratamiento estadístico de los resultados y deberá ser leído junto con las referencias que se dan en el texto del apartado titulado "Interpretación de los resultados" del capítulo 5 "Métodos de prueba".

ANÁLISIS SENSORIAL. METODOLOGÍA. GUIA GENERAL

1 Objeto

Esta Norma Cubana brinda una guía general sobre la metodología de análisis sensorial. Describe las pruebas destinadas al examen de productos alimenticios por análisis sensorial, e incluye información sobre las técnicas que deben ser usadas si se requiere análisis estadístico de los resultados. Los principios expuestos en esta norma se pueden aplicar para el examen de otros productos por medio de los principales sentidos humanos. Generalmente estas pruebas son aplicables solo al análisis sensorial en laboratorio. Y no para determinar preferencias de los consumidores. No obstante, si la prueba puede ser usada para determinar preferencias, se indicará en el subcapítulo titulado "Aplicación".

2 Referencias

Las siguientes normas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen disposiciones de esta Norma Cubana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos sobre la base de ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente. La Oficina Nacional de Normalización posee en todo momento información sobre las normas internacionales, regionales y cubanas en vigencia.

- ISO 2854, Statistical interpretation of data – Techniques of estimation and test relating to means and variances.
- ISO 2859, Sampling procedures and tables for inspection by attributes.
- ISO 3534, Statistics – Vocabulary and symbols.
- ISO 3591, Sensory análisis – Apparatus – Wine –tasting glass.
- ISO 3951, Sampling procedures and charts for inspection by variables for percent defective.
- ISO 3972, Sensory análisis – Determinación of sensitivity of taste.
- ISO 4120, Sensory analysis – Methodology- Triangular test.
- ISO 4121, Sensory analysis – Methodology - Grading of food products by methods using scales and categories.
- NC ISO 5492: 2001 Análisis Sensorial. Vocabulario.
- ISO 5494, Sensory analysis – Apparatus – Tasting glass for liquid products.
- ISO 5495, Sensory analysis – Methodology – Paired comparison test.
- ISO 5497, Sensory analysis – Methodology – Guidelines for the preparation of samples for which direct sensory analysis is not feasible.
- ISO 6564, Sensory analysis – Methodology – Flavour profile methods.
- NC ISO 8586 –1: 2001 Análisis sensorial – Metodología general para la selección y entrenamiento y monitoreo de evaluadores – Parte 1: Selección de evaluadores.
- ISO 8587, Sensory analysis – Methodology – Ranking.
- ISO 8588, Sensory analysis - Methodology – “A” – not A” test.
- ISO 8589 Sensory analysis – General guidance for the design of test rooms.

3 Definiciones

Para el propósito de esta norma cubana se aplican las definiciones de varias partes de la NC-ISO 5492.

4 Requerimientos generales

4.1 Información básica

Este capítulo incluye los requisitos básicos comunes a todas las situaciones posibles a encontrar en análisis sensorial, Estos requisitos son:

a) La respuesta humana a un estímulo no se puede aislar de experiencia previa o de otros estímulos sensoriales recibidas del medio ambiente. Sin embargo, las influencias surgidas de estas dos fuentes podrán ser controladas y normalizadas.

b) La variabilidad en la respuesta sensorial se presenta en cualquier grupo de personas utilizadas para la evaluación sensorial y es inevitable; sin embargo con el entrenamiento del grupo se deberá lograr una consistencia alta en sus respuestas individuales. Es importante el reconocimiento de estos factores en el análisis de los resultados.

c) La validez de las conclusiones extraídas de los resultados, depende de las pruebas empleadas y de la forma en que fueron realizadas, incluyendo las preguntas que se hayan formulado.

4.2 Resumen del problema

En análisis sensorial, el planteamiento de un problema requiere frecuentemente de una discusión o reflexión atenta antes de seleccionar la prueba apropiada, Esto es debido a que el concepto inicial del problema puede requerir una clarificación. Por ejemplo, sería inútil hacer una prueba de preferencia con un gran número de personas sin haberse asegurado previamente de la posible existencia de una diferencia significativa entre las muestras, que se puede determinar con un número de personas mucho menor por medio de una prueba de diferencia.

Igualmente cuando hay numerosas muestras, es útil llevar a cabo ensayos preliminares a fin de establecer:

- ordenes apropiado de magnitudes, como son las concentraciones de las soluciones de referencia a ser usadas.
- el número de muestras a ser evaluadas
- la relevancia de los atributos (juzgados a ser representativo de los productos a ser analizados).

Existen dos tipos de problemas: Aquellos en los cuales el objetivo primario de la prueba es describir los producto (s) y aquellos en que el objetivo es distinguir la diferencia entre 2 o más productos. Para el segundo tipo, es importante distinguir entre la necesidad de conocer si hay una diferencia global, cuan grande la magnitud de la diferencia, la dirección (o calidad) de la diferencia, la influencia de la diferencia, por ejemplo, con relación a la preferencia, y si toda o solo una parte de la población detecta la diferencia.

4.3 Selección de la prueba

Cuando se ha establecido la naturaleza del problema, la elección de las pruebas apropiadas estará también relacionada con el grado de confianza juzgado necesario, la naturaleza de las muestras y la disponibilidad de los evaluadores.

Para cada prueba, se ha intentado realizar la misma bajo una guía relevante. En algunos casos , pueden ser necesarias pruebas preliminares.

Debido a la fatiga sensorial y los efectos de adaptación, sólo un número limitado de muestras dependiendo de la naturaleza de la prueba y el tipo de producto puede ser evaluada durante una sesión.

El diseño estadístico se debe determinar siempre antes de comenzar la prueba. Esto es especialmente recomendable si el número de muestras a evaluar requiere más de una sesión. Los detalles sobre diseños estadísticos pueden ser tomados de textos especializados.

Aunque el uso de muestras control es esencial en la mayoría de los casos; su empleo limita el número de muestras que pueden ser evaluadas en una sesión dada.

Al escoger el tipo de prueba a utilizar se deberá tener en cuenta el tipo y número de evaluadores disponibles.

4.4 Selección y entrenamiento de evaluadores:

La selección y entrenamiento de evaluadores se efectuará según NC-ISO 8586 –1.

4.5 Pruebas de sensibilidad

Las pruebas de sensibilidad son usadas frecuentemente en la selección y entrenamiento de los evaluadores, estas pueden ser divididas en tres grupos:

- a) Aquellas que involucran el uso de diluciones acuosas de compuestos simples o mezclas, para establecer diferencias de umbrales de los evaluadores, por ejemplo umbral de aparición, reconocimiento o diferenciación (ISO 3972).
- b) Aquellas que involucran sustancias alimenticias a concentraciones normales , o por encima o por debajo de otros materiales, por ejemplo prueba para la detección de sabores extraños.
- c) Aquellas que involucran técnicas de dilución donde las sustancias (o mezclas químicas) son examinadas a concentraciones crecientes o decrecientes.

4.6 Material a evaluar

Los principios generales de muestreo se deben aplicar (de acuerdo con la norma relativo al producto bajo estudio) debiendo se aplicada para muestra de ensayo, pueden obtenerse conclusiones válidas para un producto sólo si las muestras son representativas.

Los métodos de preparación y presentación de las muestras deben ser adecuados tanto al producto como al problema propuesto. Un producto que se consume normalmente caliente deberá ser preparado de la manera habitual y degustarse caliente. Igualmente, un producto el cual se consume normalmente en piezas discretas no deberá ser homogenizado. Se necesita cuidado, sin embargo, de asegurar la uniformidad máxima entre las submuestras para cada evaluador.

En las pruebas relacionadas con la evaluación de productos para los cuales la degustación directa no es posible (ISO 5497) puede utilizarse a veces vehículos.

Deben minimizarse todas las variaciones de las muestras de ensayo (excepto las que se requieran para la aplicación de la prueba).

Cuando la prueba concierne sólo a diferencias en sabor, las interacciones que puedan existir se enmascaran (por ejemplo mediante el uso de luz de un color adecuado).

Los recipientes deben ser seleccionados de manera que no afecten las pruebas y se debe especificar la iluminación cuando la apariencia va a ser evaluada.

4.7 Local de Evaluación

Los análisis sensoriales deberán ser ejecutados en locales especiales de evaluación.

El objetivo de esto es crearle al evaluador un ambiente individual con una distracción mínima para que se ajuste rápidamente a la naturaleza de las tarea (s) nuevas. Deben evitarse la realización de actividades ajenas, incluyendo la preparación de las muestras para evitar sesgos en los resultados. El local deberá tener una temperatura estable y agradable, ventilado y libre de olores y ruidos, no deben existir olores persistentes como tabaco o cosméticos ya que contaminan el ambiente del local.

Los sonidos deben ser restringidos. Un bajo nivel de ruido es más tolerable usualmente que un nivel fluctuante. La conversación distrae más que el ruido de fondo. Las interrupciones son las que causan más distracción.

Es útil tener un control sobre el color y la intensidad de la iluminación, sin embargo las luces coloreadas raramente consiguen un enmascaramiento completo de las diferencias en apariencia.

Las superficies que entran en contacto con el alimento deben ser no absorbentes. Las dimensiones de las cabinas de degustación son importantes, los techos muy bajos y las cabinas muy estrechas pueden provocar sensación de claustrofobia. Son necesarios asientos confortables.

Además de lo establecido anteriormente se utilizará la ISO 8589.

4.8 Utensilios

Existen dos problemas generales que son los de mantener la temperatura de las muestras a un nivel constante y evitar la contaminación. La temperatura a la cual se sirven las muestras debe ser la apropiada para el producto y se debe minimizar cualquier cambio durante la prueba. Frecuentemente se utilizan recipientes desechables, pero algunos no son recomendables para productos

calientes , no podrá asumirse que éstos están libres de sabores extraños. Igualmente, es importante asegurar un enjuague adecuado de los recipientes reusables por que los detergentes utilizados para limpiarlos pueden dejar un olor o sabor residual.

Si existen utensilios normalizados y son adecuados para la pruebas, éstos se deben utilizar preferiblemente, (por ejemplo copas de degustación para vinos de acuerdo con la norma ISO 3591, o copas de degustación para productos líquidos de acuerdo con la ISO 5494).

Es conveniente chequear el agua suministrada para confirmar que es insípida. En casos particulares puede utilizarse agua desionizada, agua destilada, agua con bajo contenido de minerales, agua filtrada por carbón o agua hervida, pero se debe tener en cuenta que pueden diferir ligeramente en olor y sabor.

4.9 Realización de la prueba

La realización de la prueba dependerá de las decisiones tomadas en las discusiones de los evaluadores antes de comenzar la prueba. Los diseños de los cuestionarios (preforma, forma de la prueba) puede dar información no solo de los resultados sino también sobre como deben ser manejados los datos.

Son aspectos importantes de la prueba el modo y presentación de las muestras. Las muestras deberán ser codificadas, por ejemplo por números aleatorios de tres dígitos, para minimizar los sesgos. Es importante variar los códigos. El orden de evaluación puede ser también una fuente de sesgo y, en general se debe especificar el orden. Con un pequeño número de muestras y evaluadores, el orden puede ser equilibrado para que ocurra todas las posibles combinaciones igual número de veces. En experimentos más grandes , el orden puede ser aleatorio.

La recopilación de los resultados comprende tres aspectos

- a) Comprobar que se han registrados todos los datos
- b) Verificar si se ha anotado cualquier información relevante adicional que pueda ayudar o causar dudas sobre la interpretación de los resultados.
- c) Conviene comprobar que los evaluadores estén motivados para continuar participando con un nivel de interés adecuado.

El hambre y la saciedad puede influir en la ejecución de los evaluadores, y. Si los paneles son muy frecuentes, pueden deteriorarse las ejecuciones. La expectoración de las muestras puede recomendarse con paneles entrenados . Si es posible, los evaluadores deben abstenerse de fumar y de consumir cualquier cosa salvo agua , al menos 1 hora antes de la prueba. Igualmente, es indeseable el uso de cosméticos olorosos. Los olores extraños transportados por los evaluadores deben ser tomados en cuenta, junto con sus influencias sobre el panel.

Los jueces resfriados o con estados emocionales, etc. se deben excluir de las pruebas hasta que se recuperen.

La hora del día a la que se realiza la prueba es importante. La agudeza máxima se obtiene a media mañana o a mediodía, dependiendo de los hábitos locales, pero siempre fuera de las horas de comidas.

5 Métodos de prueba

5.1 Tipos de prueba.

Junto a las pruebas de sensibilidad descritas en el apartado 4.5 utilizadas para la selección y entrenamiento de los evaluadores, las pruebas más comúnmente utilizadas se dividen en tres grupos

- a) Pruebas de diferencia, usadas para determinar si existe diferencia sensorial entre dos productos (Ver 5.2).
- b) Pruebas que utilizan escalas y categorías, para estimar el orden o la magnitud de las diferencias, categorías o clases, para lo cual las muestras serán colocadas adecuadamente (Ver 5.3).
- c) Pruebas analíticas o descriptivas, usadas para identificar los atributos sensoriales específicos presentes en la muestra, las pruebas pueden ser también cuantitativas (Ver 5.4).

5.2 Pruebas de diferencia

5.2.1 Generalidades

Las siguientes pruebas son usadas para determinar si hay diferencia sensorial entre dos productos:

- a) Prueba de Comparación pareada (Ver 5.2.2)
- b) Prueba Triangular(Ver 5.2.3)
- c) Prueba dúo-trío (Ver 5.2.4)
- d) Prueba dos de cinco (Ver 5.2.5)
- e) Prueba "A" "no "A"(Ver 5.2.6)

Para todas estas pruebas, hay diferentes maneras de analizar los resultados, y éstos son descritos en 6.2.

5.2.2 Prueba de comparación pareada. (Ver también ISO 5495)

5.2.2.1 Definición

Prueba de comparación pareada: Es una prueba en la cual las muestras son presentadas en pares para la comparación y detección de diferencias sobre la base de varios criterios definidos.

5.2.2.2 Aplicación

La prueba de comparación pareada se recomienda:

- a) Para determinar si hay diferencia, y si la hay, conocer el sentido de la diferencia entre las dos muestras.
- b) Para establecer si hay preferencia
- c) Para la selección y entrenamiento de evaluadores

Las ventajas de esta prueba sobre otras pruebas de diferencia son su simplicidad y menor fatiga sensorial.

La desventaja de esta prueba es que, cuando el número de muestras a comparar aumenta, el número de intercomparaciones necesarias se vuelve impracticable.

5.2.2.3 Evaluadores

El número recomendable de evaluadores es:

- 7 ó más expertos
- 20 ó más evaluadores seleccionados
- 30 ó más evaluadores

Los estudios más amplios, por ejemplo pruebas de consumidores, requieren un número mucho más grande de evaluadores, en el orden de los cientos.

5.2.2.4 Procedimiento

Se le da al evaluador uno o más pares de muestras debidamente codificadas, presentadas en un orden aleatorio o controlado. Las dos muestras en cada par pueden ser iguales o diferentes. El evaluador responderá específicamente las preguntas relativas a la diferencia, el sentido de la diferencia o la preferencia (Ver 5.2.2.2 a) y b). No deben combinarse a la vez preguntas de diferencia y preferencia.

5.2.2.5 Análisis de los resultados. (Ver 6.2.2)

5.2.3 Prueba triangular. (Ver también ISO 4120)

5.2.3.1 Definición

Prueba de diferencia que involucra tres muestras codificadas, dos de las cuales son idénticas, presentadas simultáneamente. El evaluador responderá seleccionando la muestra diferente.

5.2.3.2 Aplicación

La prueba triangular se recomienda:

- a) Para detectar diferencias ligeras entre muestras
- b) cuando sólo se dispone de un número limitado de evaluadores

- c) Para la selección y entrenamiento de los evaluadores

Esta prueba no se debe utilizar para la determinación de la preferencia

Algunas desventajas de esta prueba son que:

- a) Resulta no económica cuando se evalúa un número grande de muestras
- b) Produce más fatiga sensorial que la prueba de comparación pareada con muestras marcadamente saborizadas
- c) Puede ser difícil garantizar que dos muestras sean idénticas

5.2.3.3 Evaluadores

El número recomendado de evaluadores es:

6 ó más expertos

15 ó más evaluadores seleccionados

25 ó más evaluadores

5.2.3.4 Procedimiento

Se le presenta al evaluador una serie de tres muestras codificadas, dos de las cuales son idénticas y se le pide que seleccione la muestra diferente. Las muestras se deben presentar un número igual de veces en cada una de las posiciones que corresponde a las dos series de las tres permutaciones distintas, que son:

BAA	ABB
AAB	BBA
ABA	BAB

5.2.3.5 Análisis de los resultados. (Ver 6.2.3)

5.2.4 Prueba dúo-trío

5.2.4.1 Definición

Prueba de dúo-trío: Es una prueba de diferencia en la cual se presenta primero la muestra de referencia, y a continuación dos muestras, una de las cuales es idéntica a la muestra de referencia, el evaluador deberá identificar ésta última.

5.2.4.2 Aplicación

Esta prueba se utiliza para determinar si hay alguna diferencia sensorial entre una muestra dada y una de referencia (testigo). Es especialmente recomendable cuando la muestra de referencia es muy conocida por los evaluadores, por ejemplo una muestra de producción regular.

Si los productos a evaluar dejan regusto, esta prueba es menos aconsejable que la comparación pareada (5.2.2) o la prueba de "A" no "A" (5.2.6).

5.2.4.3 Evaluadores . Se recomiendan 20 o más evaluadores

5.2.4.4 Procedimiento

Primero se les presenta a los evaluadores la muestra de referencia identificada. Esta es seguida por dos muestras codificadas, una de las cuales es idéntica a la muestra de referencia. Se le pide al evaluador que identifique ésta última.

5.2.4.5 Análisis de los resultados (Ver 6.2. 4)

5.2.5 Prueba dos de cinco

5.2.5.1 Definición

Prueba dos de cinco: Esta prueba de diferencia involucra cinco muestras codificadas, dos de las cuales son de un tipo y tres de otro tipo. El evaluador debe agrupar las dos series de muestras.

5.2.5.2 Aplicación

La prueba dos de cinco se recomienda:

- a) Se recomienda cuando se dispone de un pequeño número de evaluadores (por ejemplo 10)
- b) Es más económico para establecer diferencias que las otras pruebas (el método es estadísticamente más eficiente).

Las desventajas de esta prueba son las mismas que las de la prueba triangular (5.2.3), , aunque existe mayor afectación por la fatiga sensorial y efectos de memoria. Su principal uso es en evaluaciones visuales, auditorias o táctiles.

5.2.5.3 Evaluadores

Se recomienda 10 o más evaluadores seleccionados

5.2.5.4 Procedimiento

Se le presenta al evaluador un grupo de cinco muestras codificadas, de las cuales dos son de un tipo y tres de otro. El evaluador agrupará los dos juegos de muestras. Cuando el número de evaluadores es menor que 20, el orden de la presentación debe ser seleccionado aleatoriamente, a partir de las 20 combinaciones siguientes:

AAABB	BBBAA
AABAB	BBABA
ABAAB	BABBA
BAAAB	ABBBA
AABBA	BBAAB
ABABA	BABAB
ABBAA	BAABB
BAABA	ABBAB
BABAA	ABABB
BBAAA	AABBB

5.2.5.5 Análisis de los resultados (Ver 6.2.5)

5.2.6 Prueba “A” no “A” (Ver también ISO 8588)

5.2.6.1 Definición

Prueba de “A” no “A”: Prueba en la cual una serie de muestras, que pueden ser “A” o no “A” son presentadas al evaluador después que éstos han aprendido a reconocer la muestra “A”. El evaluador deberá indicar cual de las muestras reconoce como “A”.

5.2.6.2 Aplicación

Esta prueba es una prueba de diferencia la cual puede ser utilizada para la evaluación de muestras que presentan variaciones en la apariencia o que dejan un regusto persistente. Es muy útil cuando no puede obtenerse similitud en las réplicas.

5.2.6.3 Evaluadores

El número de evaluadores recomendados es:

- 20 evaluadores seleccionados
- 30 evaluadores

5.2.6.4 Procedimiento

Se le presenta al evaluador las muestras, una por una. Previamente se le presenta al evaluador la muestra de referencia “A”, varias veces hasta que pueda reconocerla. A continuación se le dan aleatoriamente varias muestras las que pueden ser “A” o no “A”, debiendo determinar cuales son. La entrega de las muestras debe realizarse a intervalos apreciables (2 a 5 min) y durante una sesión sólo podrán evaluarse pocas muestras.

5.2.6.5 Análisis de resultados. (Ver 6.2.6)

5.3 Pruebas de escalas y categorías. (Ver también ISO 4121)

5.3.1 Tipos de pruebas

Las siguientes pruebas son usadas para estimar el orden o tamaño de las diferencias entre muestras o las categorías o clases en las cuales se localizan las muestras:

- a) Ordenamiento (Ver 5.3.2);
- b) Clasificación (Ver 5.3.3);
- c) Rangos (Ver 5.3.4);
- d) Puntuación (Ver 5.3.5);
- e) Graduación (Ver 5.3.6).

5.3.2 Ordenamiento. (Ver también ISO 8587)

5.3.2.1 Definición

Ordenamiento: Prueba en la cual se le presenta al catador una serie de 3 o más muestras a la misma vez, las cuales deben ser ordenadas de acuerdo a la intensidad o grado de algún atributo específico.

5.3.2.2 Aplicación

El ordenamiento tiene una amplia aplicación, pero no es muy discriminativo. Se recomienda su uso en los siguientes casos:

- a) Como una prueba de selección, para ayudar a la planificación de una evaluación mas precisa;
- b) Para la selección de productos;
- c) En una prueba con consumidores para conocer la aceptación y orden de preferencia;
- d) Para el entrenamiento de catadores.

La prueba es rápida y valiosa en la evaluación de un número pequeño de muestras (aproximadamente seis) con atributos complejos (por ejemplo calidad y sabor) y también cuando se evalúa la apariencia de un gran número de muestras (alrededor de veinte).

5.3.2.3 Evaluadores

En función del propósito de la prueba, descrito previamente, el número de catadores recomendado es

- 2 o más expertos;
- 5 o más catadores seleccionados;
- 10 o más catadores (o 100 o mas para una prueba con consumidores).

5.3.2.4 Procedimiento

Antes de la prueba es necesario asegurar que los catadores entiendan y estén de acuerdo con los atributos o criterios a ser evaluados. Durante la prueba, cada catador examina las muestras codificadas en el orden prescrito y como resultado asigna un orden preliminar. Este ordenamiento puede chequearse y ajustarse reexaminando las muestras.

5.3.2.5 Análisis de los resultados. (Ver 6.3.2.)

5.3.3 Clasificación

5.3.3.1 Definición

Clasificación: Prueba en la cual las muestras son asignadas a categorías predefinidas (clases). Las categorías usadas en la clasificación son solo nominales.

5.3.3.2 Aplicación

La clasificación es recomendada para situaciones en las cuales se evalúen los defectos presentes en el producto.

5.3.3.3 Evaluadores

El número de catadores recomendado es

- 3 o más expertos;
- 3 o más catadores seleccionados.

5.3.3.4 Procedimiento

La clasificación a ser usada debe estar claramente definida y ser entendida por los expertos o catadores seleccionados. Cada catador examina las muestras y asigna cada muestra a una de las categorías.

5.3.3.5 Análisis de los resultados (Ver 6.3.3.)

5.3.4 Rangos

5.3.4.1 Definición

Rango: Método de clasificación que envuelve categorías. Cada categoría está en una escala ordenada. Los puntos en la escala son por tanto de naturaleza ordinal.

5.3.4.2 Aplicación

Las pruebas de rangos se recomiendan como medio de evaluar

- a) La intensidad de uno o mas atributos;
- b) el grado de preferencia.

La prueba puede dar una respuesta mas informativa que el ordenamiento puesto que estima la magnitud de los atributos o la preferencia.

5.3.4.3 Evaluadores

En función del propósito de la prueba, descrito anteriormente, el número de catadores recomendados es

- a) para la determinación de intensidad de los atributos:

- 1 o más expertos,
- 5 o más catadores seleccionados,
- 20 o más catadores;

- b) para determinar el grado de preferencia:

- 50 o más catadores (para 2 muestras) o
- 100 o más (para 3 o mas muestras).

5.3.4.4 Procedimiento

La clasificación a usarse debe ser claramente definida y entendida por los catadores. La escala puede ser gráfica o descriptiva o una combinación de las dos. Puede ser unipolar o bipolar.

Cada catador examina las muestras y las asigna a un punto sobre la escala. Si se le asignan números a las categorías, no deben ser asumidos como puntuaciones.

5.3.4.5 Análisis de los resultados (Ver 6.3.4.)

5.3.5 Puntuación

5.3.5.1 Definición

Puntuación: Una forma de ordenamiento usando una escala numérica. Los números usados en una prueba de puntuación forman una escala de intervalo o razón.

5.3.5.2 Aplicación

La prueba de puntuación es recomendada como un medio de evaluar la intensidad de uno o mas atributos.

5.3.5.3 Evaluadores

En función del propósito de la prueba, el número de catadores recomendados es

- 1 o mas expertos;
- 5 o mas catadores seleccionados;
- 20 o mas catadores.

5.3.5.4 Procedimiento

El tipo de escala que se usará deberá ser claramente definido. La escala puede basarse en intervalos o en razones¹ o en combinaciones de los dos. Existen dos tipos de situaciones principales. En una los catadores asignan a cada muestra un valor en la escala (por ejemplo, la posición a lo largo de una línea, una determinada descripción en una escala descriptiva); en la otra, los catadores examinan la muestra y asignan una puntuación, pero el organizador de la prueba asigna las puntuaciones de acuerdo a reglas determinadas de antemano.

5.3.5.5 Análisis de los resultados. (Ver 6.3.5.)

5.3.6 Graduación. (Ver también ISO 4121)

5.3.6.1 Definición

Graduación: Clasificación de un producto de acuerdo a su calidad, sobre la base de uno o más atributos, por catadores seleccionados o expertos.

5.3.6.2 Aplicación

Esta prueba requiere una selección previa de los atributos, una definición de la escala para cada uno de los atributos, una ponderación para cada atributo y una definición de los grados de calidad.

5.3.6.3 Evaluadores

El número de catadores depende del procedimiento de graduación particular usado.

5.3.6.4 Procedimiento

Hacer referencia al procedimiento de prueba usado y a ISO 4121.

5.3.6.5 Análisis de los resultados (Ver 6.3.6.)

5.4 Pruebas analíticas o descriptivas

¹ La estimación de la magnitud es un ejemplo de escala de razón

5.4.1 Tipos de pruebas

Estas pruebas pueden aplicarse a una o más muestras para caracterizar cualitativa y cuantitativamente uno o más atributos sensoriales. Pueden ser clasificadas como

- a) Pruebas descriptivas simples (Ver 5.4.2);
- b) Pruebas descriptivas cuantitativas o perfiles sensoriales (Ver 5.4.3).

Estas pruebas pueden combinarse con técnicas de dilución [Ver 4.5 c)].

5.4.2 Prueba descriptiva simple

5.4.2.1 Definición

Prueba descriptiva simple: Prueba con la cual se obtiene una descripción cualitativa de atributos individuales que contribuyen a la caracterización global de la muestra.

5.4.2.2 Aplicación

La prueba puede usarse para

- a) La identificación y descripción de atributos de una o varias muestras;
- b) El establecimiento de la secuencia de percepción de estos atributos.

Esta prueba se recomienda en la descripción de diferencias previamente establecidas. Es una prueba útil para el entrenamiento de los catadores.

5.4.2.3 Evaluadores

En función del propósito de la prueba, el número de catadores recomendados es:

- a) para identificación y descripción de atributos: cinco o más expertos;
- b) para el establecimiento de la secuencia de percepción de los atributos: cinco o más catadores seleccionados.

5.4.2.4 Procedimiento

La prueba puede aplicarse a una o más muestras. Cuando se presentan más de una muestra en una sesión, existe efecto del orden de presentación de las mismas. La importancia de éste puede evaluarse repitiendo la prueba usando diferentes ordenes de presentación. Esto es útil si la primera muestra presentada es una muestra control.

La muestra es evaluada de forma independiente por cada catador y se registra la evaluación. Puede brindarse una lista de atributos. Debe seguir a la evaluación sensorial una discusión controlada por el líder del panel.

5.4.2.5 Interpretación de los resultados

Los resultados deben intercalarse de forma que se obtenga una lista de términos descriptivos aplicables a la muestra, basándose en la frecuencia de uso de cada término. La discusión abierta al final de la evaluación frecuentemente es útil.

5.4.3 Prueba descriptiva cuantitativa y perfil sensorial (Ver también ISO 6564)

5.4.3.1 Definición

Prueba descriptiva cuantitativa y perfil sensorial: Pruebas o métodos teóricos de evaluación, de una manera reproducible, de las propiedades organolépticas de un producto usando términos seleccionados de un glosario previamente establecido por pruebas descriptivas simples.

Los atributos separados, que contribuyen a la impresión sensorial global de la muestra, son evaluados en una escala de intensidad y los resultados son usados para determinar el perfil sensorial del producto. El método puede usarse para evaluar el olor, sabor, apariencia y textura de forma separada o en combinación.

5.4.3.2 Aplicación

Estos métodos son recomendados para usar:

- a) En el desarrollo de nuevos productos;
- b) Para establecer la naturaleza de la diferencia entre productos;
- c) En control de la calidad;
- d) Para proveer datos sensoriales, para la correlación con datos instrumentales.

5.4.3.3 Evaluadores

Se requiere un panel de cinco o más catadores seleccionados o expertos, especialmente entrenados en este método.

De acuerdo al caso:

- El jefe del panel puede usarse para guiar el entrenamiento.
- El jefe del panel puede usarse para controlar la discusión y establecer un consenso.
- Puede no existir jefe del panel, pero la situación debe controlarla el organizador de la prueba.

5.4.3.4 Procedimiento

Se lleva a cabo un conjunto preliminar de pruebas con un rango de calidades del producto a ser evaluado para establecer sus propiedades organolépticas importantes. Los resultados de estas pruebas se usan para desarrollar el glosario de términos descriptivos que se usará y para establecer el procedimiento experimental para la presentación y examen de las muestras. Se entrena entonces un panel en esta metodología y particularmente en el uso del glosario. Es útil en esta etapa tener un conjunto de materiales de referencia, componentes puros o productos naturales, que representen una puntuación de un olor, sabor, textura o propiedad visual particular.

En las sesiones de prueba los catadores examinan las muestras contra el glosario de términos, evaluando cada atributo presentado en una escala de intensidad. Es usual anotar el orden en el cual son percibidos incluyendo la presencia de regusto y evaluar la impresión global del aroma o sabor.

5.4.3.5 Interpretación de los resultados

Existen dos formas básicas de abordar el manejo de los datos.

En una, inmediatamente después que los catadores han completado sus evaluaciones, el jefe del panel tabula los resultados e inicia una discusión para resolver las diferencias. A la luz de la discusión y si fuera necesario después de reexaminar las muestras el panel arriba a una decisión de grupo sobre el perfil.

En el otro enfoque, no existe discusión o es muy breve, y el perfil se obtiene mediante el promedio de las puntuaciones asignadas por cada evaluador.

No existe una forma simple de tratamiento estadístico de los datos, aunque han sido usadas técnicas de análisis multivariado para explorar la significación de las diferencias entre los productos y entre los catadores.

6. Análisis de los resultados

6.1 Generalidades

Este capítulo brinda indicaciones generales de los métodos apropiados para el análisis estadístico de los resultados de las pruebas sensoriales. Otros detalles sobre pruebas específicas pueden encontrarse en las normas referidas en el capítulo 2. Los términos estadísticos en letras itálicas son explicados en el anexo A y están en conformidad con la ISO 3534.

6.2 Pruebas de diferenciación

6.2.1 Generalidades

El objetivo de las pruebas de diferenciación descritas en 5.2 es determinar si existe una diferencia detectable entre dos productos, A y B (o preferencia por uno de ellos). El análisis está basado en el número de catadores en cada categoría particular, por ejemplo aquellos que prefieren la A, aquellos que prefieren la B, aquellos que escogen correctamente la muestra diferente.

6.2.2 Prueba de comparación pareada (Ver también ISO 5495)

6.2.2.1 Interpretación estadística

Existen dos formas posibles para esta prueba. La primera relacionada con la detección y determinación de la dirección de una diferencia especificada entre dos productos; la segunda relacionada con la preferencia por uno de los productos.

Este análisis solo es aplicable si cada par consiste en una del producto A y una muestra del producto B, es decir, si los pares de prueba son AB o BA pero no AA o BB.

En ambos casos, la *hipótesis nula* es que no puede hacerse ninguna distinción entre los dos productos (ya sea por intensidad o por preferencia). En términos estadísticos, esto se expresa diciendo que para cada catador que participa en la prueba, la probabilidad de que se designe a A o B como el de mayor intensidad (o preferencia) es la misma, es decir, $P_A = P_B = 1/2$.

La interpretación de los resultados sobre la base del número de participantes que designan a A – o B – como la de mayor intensidad o preferencia, depende de la *hipótesis alternativa* opuesta a la hipótesis nula. Dependiendo de la naturaleza de la hipótesis alternativa, la cual debe especificarse antes de llevar a cabo la prueba, la prueba será de *una cola* o de *dos colas*.

6.2.2.2 Prueba de dos colas

Una prueba de dos colas es aquella en la cual solo se quiere saber si existe diferencia en intensidad entre dos productos (prueba de intensidad), o si uno de los productos es preferido al otro (prueba de preferencia). La *hipótesis alternativa* es $P_A \neq P_B$ (es decir, $P_A > P_B$, o $P_A < P_B$).

A un nivel de 5% de significación, se rechaza la hipótesis nula si el número de votos por una de las muestras es mayor o igual que el de la columna 2 de la tabla.

Si este es el caso, la conclusión será que existe una diferencia significativa entre los dos productos, y si la mayoría de los votos están a favor del producto A, la conclusión es que, para la característica en cuestión A tiene una intensidad significativamente mayor que B (o es significativamente preferida).

6.2.2.3 Prueba de una cola

Una prueba de una cola es aquella en la cual se desea saber si uno de los productos específicamente designado – A por ejemplo – tiene una intensidad mayor que el otro (prueba de intensidad) o si este producto es preferido (prueba de preferencia); la hipótesis alternativa es entonces $P_A > 1/2$.

A un nivel de 5% de significación, se rechaza la hipótesis nula si el número de votos a favor de la muestra A es mayor o igual que el de la columna 4 de la tabla. Si este es el caso, la conclusión será que la superioridad de A sobre B (en intensidad o preferencia) ha sido reconocida por el panel.

Ejemplo:

En un experimento con 30 catadores, 20 prefirieron A y 10 prefirieron B, y no existía ninguna razón para pensar que A o B debían ser preferidas (es decir, la prueba fue de dos colas); el número del grupo mayor (es decir, 20) es comparado con el número en la columna 2 de la tabla, correspondiente a 30 en la columna 1 (es decir, 21). Como el número resultante de la experiencia es menor que el de la tabla, la hipótesis nula no debe rechazarse a un nivel de significación del 5% por lo que no es posible concluir que existe preferencia por alguno de los productos.

Por otra parte, si existía alguna expectativa previa de que A debía ser preferido, la prueba hubiese sido de una cola. El número de catadores que prefirieron A se compara con el número de la columna 4 de la tabla, correspondiente a 30 en la columna 1 (es decir 20). Como el número resultante de la prueba es igual al tabulado, se rechaza la hipótesis nula con un 5% de significación, y la conclusión debe ser que existe una preferencia significativa por el producto A.

6.2.3 Prueba triangular. (Ver también ISO 4120)

La hipótesis nula es que no es posible distinguir entre los productos. En este caso, la probabilidad de identificar la muestra diferente es $P_0 = 1/3$. En términos estadísticos, la hipótesis nula H_0 se expresa por $P_0 = 1/3$.

La prueba es de una cola. El supervisor de la prueba desea saber si es posible distinguir entre los dos productos, y rechazará la hipótesis nula a favor de la hipótesis alternativa $P > 1/3$.

Si el número de respuestas correctas es mayor o igual que el correspondiente al de la columna 3 de la tabla, este corresponde a una proporción de respuestas significativamente mayor que $P_0 = 1/3$ a un nivel de significación del 5%.

6.2.4 Prueba Dúo – Trío

La *hipótesis nula* es que no es posible distinguir entre los productos. En este caso, la probabilidad de identificar la muestra idéntica a la referencia es igual a $P_0 = 1/2$. En términos estadísticos, la hipótesis nula H_0 se expresa por $P_0 = 1/2$.

La prueba es de una cola. El supervisor de la prueba desea conocer si es posible distinguir entre los dos productos y se rechazará la hipótesis nula por la alternativa $P > 1/2$, si el número de respuestas correctas es mayor o igual que el de la columna 4 de la tabla correspondiente al nivel de significación del 5%.

6.2.5 Prueba Dos de Cinco

La *hipótesis nula* es $P_0 = 1/10$. La prueba es de una cola y la *hipótesis alternativa* es $P > 1/10$. El número de respuestas correctas se compara con el número correspondiente en la columna 5 de la tabla.

6.2.6 Prueba A no A (Ver también ISO 8588)

Los resultados de esta prueba deben analizarse de la misma forma que los de la prueba de comparación pareada.

6.2.7 Tratamiento de la “no diferencia” en las pruebas de diferenciación

En las pruebas de diferenciación, puede ocurrir como resultado “no diferencia”. Sin embargo, puede estipularse que esto no esté permitido (esta es la técnica de elección forzada). Este procedimiento incorpora las débiles pero respuestas correctas de catadores que de otra manera habrían contestado “no diferencia”. Su desventaja es que alienta a los catadores a adivinar y también pue-

de enemistar a catadores que honestamente desean registrar "no diferencia", reduciendo de esta forma el número de catadores disponibles.

Si se permite la "no diferencia", existen dos técnicas principales para tratar con estos resultados:

- a) Ignorarla, es decir, restar ese número del número total de catadores en el panel.
- b) Ubicar los resultados de "no diferencia" en cada una de las dos categorías de respuestas, es decir, colocar la mitad de estos resultados en A y en B en la prueba de comparación pareada, la tercera parte en las respuestas correctas en la prueba triangular, la mitad de ellas en las respuestas correctas de la prueba dúo – trío, y una décima parte de ellas en las respuestas correctas de la prueba dos de cinco.

Si se obtiene una proporción apreciable de respuestas "no diferencia", éstas serán significativas y pueden ser usadas en pruebas subsiguientes. Esto pudiera reflejar una técnica experimental imperfecta o la existencia de diferencias individuales apreciables dentro del panel.

El análisis estadístico de los resultados es posible solo si se usa la técnica de elección forzada.

Deben hacerse chequeos respecto a los efectos sistemáticos en relación con, por ejemplo:

- a) el orden de la prueba para un catador particular y,
- b) el orden de presentación a varios catadores.

6.2.8 Enfoque secuencial

En el enfoque secuencial, son examinados de forma continua durante la prueba los resultados acumulativos. La prueba se para tan pronto como se alcance una decisión.

6.3 Pruebas de escalas y categorías. (Ver también ISO 4121)

6.3.1 Generalidades

La selección de un método estadístico para el análisis sensorial de cualquiera de los tipos de pruebas indicadas en 5.3 depende del propósito de la prueba y de si el número de productos probados es uno o más de uno. Esta subcláusula brinda información acerca de los métodos estadísticos usados. Para detalles futuros en el contexto particular de cada prueba, deben ser consultados textos de estadística o consultar a un estadístico.

6.3.2 Ordenamiento. (Ver también ISO 8587)

Cuando las muestras han sido ordenadas por diferentes catadores como se indica en 5.3.2, pueden llevarse a cabo pruebas estadísticas para determinar si las muestras son significativamente diferentes (pruebas de sumas de rangos). También se pueden llevar a cabo pruebas para determinar si una muestra particular tiene un rango significativamente mayor o menor que las otras.

El valor de los rangos puede agruparse en grupos diferentes

6.3.3 Clasificación

Los resultados obtenidos para un tipo de producto pueden resumirse como frecuencias por cada categoría. Puede usarse entonces la prueba chi - cuadrada (χ^2) para comparar las distribuciones de dos o más tipos de productos en las diferentes categorías, es decir, para probar la *hipótesis nula* que pertenecen a la misma distribución en comparación con la *hipótesis alternativa* que son diferentes distribuciones. Puede usarse la distribución chi – cuadrada para probar la hipótesis nula que las distribuciones son similares para dos métodos de clasificación de una única muestra.

6.3.4 Rangos

En la evaluación por rangos en una escala discreta con un pequeño número de puntos, los resultados de una muestra pueden tratarse de la misma forma que los de clasificación. Los datos continuos, o datos discretos con un gran número de puntos, deben ser agrupados y resumidos como frecuencias en cada nivel.

Cuando se evalúa más de una muestra, debe usarse un método no paramétrico para comparar las distribuciones obtenidas.

Si los datos satisfacen condiciones de puntuación, ya sea de la forma en que están o después de una transformación, entonces pueden usarse los métodos dados en 6.3.5.

6.3.5 Puntuación

Los resultados obtenidos para una muestra pueden resumirse en forma de mediana o promedio (media aritmética) con alguna medida de dispersión (por ejemplo el rango o la desviación estándar).

Si solo se evalúan dos muestras y es razonable la hipótesis de normalidad de las puntuaciones, puede usarse una prueba t (Ver ISO 2854).

Si la distribución de las puntuaciones para cada muestra no es normal, debe consultarse un estadístico calificado.

Si se obtienen puntuaciones de más de dos muestras, el procedimiento normal es el Análisis de Varianza. Si son usadas escalas de razón, entonces los datos requieren una transformación.

6.3.6 Graduación. (Ver también ISO 4121)

Los datos pueden resumirse como los de clasificación, si los datos de una muestra son usados como base para decidir con respecto a una cantidad grande (un lote) para obtener una caracterización de un plan de muestreo apropiado, ver ISO 2859 y ISO 3951.

6.4 Pruebas analíticas o descriptivas (Ver también ISO 6564)

Las indicaciones para el tratamiento de los resultados de las pruebas descriptivas simples y del Perfil de Sabor se dan en 5.4.2.5 y 5.4.3.5.

Anexo A (normativo)

Términos estadísticos

A.1 Prueba de hipótesis – Hipótesis nula

En Análisis Sensorial se lleva a cabo una prueba para verificar una hipótesis. Esta hipótesis deberá establecerse claramente y sin ambigüedad antes de llevar a cabo la prueba. Deberá formularse de forma tal que pueda trasladarse a término estadísticos como hipótesis nula H_0 .

La hipótesis nula es generalmente la hipótesis en la que no existe diferencia entre las características de intensidad del producto (o de no preferencia por ninguno de ellos).

A.2 Hipótesis alternativa

La hipótesis alternativa es la claramente establecida que se aceptará si se rechaza la hipótesis nula. Si la hipótesis nula H_0 es $P = P_0$, la hipótesis alternativa H_1 puede ser de dos colas ($P \neq P_0$) o de una cola, (por ejemplo $P > P_0$). Ejemplos de ambos tipos se dan en 6.2.2.

A.3 Significación – Nivel de significación

Cuando se analizan los resultados de una prueba, existen dos conclusiones posibles:

- a) no se rechaza la hipótesis nula;
- b) se rechaza la hipótesis nula.

Como toda prueba se lleva a cabo con un número limitado de catadores, la conclusión de rechazar la hipótesis nula (a favor de la alternativa) lleva implícito un riesgo. El nivel de significación es la probabilidad (o el máximo valor de probabilidad) de rechazar la hipótesis nula siendo esta verdadera.

Usualmente, el valor pre - asignado para el nivel de significación es $\alpha = 0.05$ (5%) o $\alpha = 0.01$ (1%). La mayoría de las tablas estadísticas usadas para interpretar los resultados incluyen estos dos niveles de significación. Es importante notar que la hipótesis nula puede ser rechazada a un nivel de 5% y no rechazada a un nivel de 1%.

Si la hipótesis nula es rechazada a un nivel de 1%, es rechazada al 5%. Esto explica por qué son a veces usadas las expresiones “significativa” para el nivel de 5% y “muy significativa” para el 1%.

A.4 Error de segundo tipo – Eficiencia

Si la prueba no lleva al rechazo de la hipótesis nula, no se ha probado de ninguna forma que esta es cierta. Esto solo significa que a partir de la información disponible (prueba con n catadores) no existen razones para rechazar esta hipótesis (con el nivel de significación escogido). Una mayor cantidad de información (un mayor valor de n) sería una justificación mayor para rechazar la hipótesis nula cuando esta es falsa; la eficiencia de una prueba se incrementa con el número de catadores que participan. Por ejemplo, en el caso de la prueba de preferencia (6.2.2) llevada a cabo con

20 catadores, la hipótesis nula $P_0=1/2$ puede no ser rechazada (la conclusión sería que no existe una preferencia significativa por ninguno de los dos productos), mientras que si la prueba se hubiese llevado a cabo con 100 catadores, hubiera podido demostrarse preferencia por alguno de los dos productos.

El error de segundo tipo (el cual depende del nivel de significación escogido) es la probabilidad (denotada por β) de no rechazar la hipótesis nula (y por lo tanto aceptarla) siendo la hipótesis alternativa especificada verdadera.

Si las hipótesis nula e hipótesis alternativa pueden ser definidas mediante el valor de un parámetro como en las pruebas de diferencia (comparación pareada, prueba triangular, dúo – trío, etc.), el error de segundo tipo puede ser calculado en función de este parámetro. Para pruebas donde las hipótesis nula y alternativa no pueden ser definidas usando los valores de un parámetro (pruebas de evaluación, clasificación), no es generalmente posible calcular el error de segundo tipo.

Tabla — Tablas de significación

NOTA: Todos los resultados están dados para un 5 % de significación. Para otros niveles de significación, ver Roessler, Pangborn, Sidel y Stone, J. Food Science 43 1978:940.

Número de catadores	Comparación pareada (dos colas)	Triangular	Dúo Trío y comparación pareada (una cola)	Dos de Cinco
5	-	4	5	3
6	6	5	6	3
7	7	5	7	3
8	8	6	7	3
9	8	6	8	4
10	9	7	9	4
11	10	7	9	4
12	10	8	10	4
13	11	8	10	4
14	12	9	11	4
15	12	9	12	5
16	13	9	12	5
17	13	10	13	5
18	14	10	13	5
19	15	11	14	5
20	15	11	15	5
21	16	12	15	6
22	17	12	16	6
23	17	12	16	6
24	18	13	17	6
25	18	13	18	6
26	19	14	18	6
27	20	14	19	6
28	20	14	19	7
29	21	15	20	7
30	21	15	20	7