

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

NORMA CUBANA

NC

ISO 13299: 2007
(Publicada por la ISO en 2003)

**ANÁLISIS SENSORIAL—METODOLOGÍA—GUÍA GENERAL
PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PERFIL SENSORIAL
(ISO 13299:2003, IDT)**

**Sensory analysis—Methodology—General guidance for establishing a
sensory profile**

ICS: 67.240

1. Edición Junio 2007
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 47 Análisis Sensorial en el cual están representados las siguientes entidades:
 - 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 – MINAGR
 - Instituto Nacional de 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 norma internacional ISO 13299:2003. *Sensory analysis — Methodology - General guidance for establishing a sensory profile.*

© NC, 2007

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

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

Índice

Introducción	4
1 Alcance	5
2 Referencias normativas	5
3 Términos y definiciones	6
4 Principios	7
5 Condiciones generales de la prueba	10
6 Selección, entrenamiento y monitoreo de los catadores	11
7 Procedimiento	12
Anexo A (informativo) Comparación de ocho sistemas de cola modelo	22
Anexo B (informativo) Métodos gráficos y diagramáticos recomendados para representar los perfiles sensoriales	27
Bibliografía	33

0 Introducción

El propósito de esta norma internacional es servir como guía en aquellas etapas que son comunes a todos los perfiles sensoriales. En la cláusula 4 se da la referencia de Normas Internacionales existentes o en preparación, que describen una parte del proceso (ej: selección de los descriptores o de las escalas) o que describen tipos específicos de perfiles sensoriales (ej.: perfil de textura o sabor).

Un perfil sensorial es un análisis descriptivo de una muestra por un panel. La muestra puede ser un producto (ej: un alimento, bebida, tabaco, cosmético, tela o papel). Podría también ser una muestra de aire o agua probándose para contaminantes. Los perfiles pueden ser llevados a cabo de varias maneras. Durante años, algunos de ellos se ha formalizado y codificado como procedimientos descriptivos por sociedades profesionales o por grupos de productores y usuarios con el propósito de mejorar la comunicación entre ellos. El propósito de esta norma internacional es proporcionar las pautas para tales procedimientos descriptivos.

El perfil sensorial está basado en el concepto de que la impresión sensorial de la muestra consiste en un número de atributos sensoriales (descriptores) identificables, cada uno de los cuales se presentan en mayor o menor grado. La lista de todos los descriptores sensoriales relevantes, cada uno con sus valores de intensidad, es el perfil sensorial. Algunos perfiles sensoriales tienen en cuenta todos los sentidos, otros (perfiles parciales) se concentran en detalles sobre sentidos particulares. Dos muestras pueden ser diferentes aunque tengan el mismo perfil parcial. Usualmente los atributos son listados en el orden de percepción.

Cuando se establece un perfil, tres factores necesitan particular atención:

- que los catadores difieren en su sensibilidad y umbral de los atributos individuales;
- que los catadores pueden no tener conciencia o conocimiento de ciertos atributos de una muestra; y
- que en la mayoría de las muestras existe un “complejo” o “fondo” de atributos que no son fácilmente identificables o separables.

El impacto de estos factores puede ser muy reducido, pero no enteramente eliminado, poniendo más esfuerzo en la selección de descriptores, y usando gran número de pruebas repetidas por un gran número de catadores sensibles y muy entrenados.

ANÁLISIS SENSORIAL— METODOLOGÍA — GUÍA GENERAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PERFIL SENSORIAL

1. Alcance

Esta norma describe todos los procesos para el desarrollo de un perfil sensorial. El perfil sensorial puede establecerse para productos tales como alimentos y bebidas, y puede ser útil también en estudios del conocimiento y comportamiento humano. Algunas de las aplicaciones del perfil sensorial son las siguientes:

- para desarrollar o cambiar un producto;
- para definir un producto, normalizar la producción o normalizar su comercialización en términos de sus atributos sensoriales;
- para estudiar y mejorar la vida de anaquel de un producto;
- para definir un producto “fresco” de referencia para pruebas de anaquel;
- para comparar un producto con un estándar o con otro producto similar en el mercado o bajo desarrollo;
- para trazar atributos percibidos de un producto con el propósito de relacionarlos con factores tales como propiedades instrumentales, químicas y físicas, y a la aceptabilidad de los consumidores;
- para caracterizar por tipo e intensidad los olores o sabores extraños en una muestra de aire o agua (ej: en estudios de contaminantes).

NOTA 1 Los perfiles sensoriales pueden ser establecidos también para productos no alimenticios, o muestras que se evalúan por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto o audición.

NOTA 2 Algunas normas internacionales relacionadas con aspectos del establecimiento de un perfil sensorial están en las Cláusulas 2 y 4.

2. Referencias normativas

Los siguientes documentos de referencia son indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fechas, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento (incluyendo cualquier enmendadura).

NC-ISO 4121, Análisis sensorial — *Guía para el uso de escalas con respuestas cuantitativas*

NC-ISO 5492, Análisis Sensorial — *Vocabulario*

NC-ISO 5496, Análisis Sensorial — *Metodología—Iniciación y entrenamiento de jueces en la detección y reconocimiento de olores*

ISO 6564, *Sensory analysis — Methodology — Flavour profile methods*

NC-ISO 6658:1985, *Análisis Sensorial — Metodología — Guía general*

NC-ISO 8586-1, *Análisis Sensorial — Guía general para la selección ,entrenamiento y seguimiento de los jueces—Parte 1 : Selección de catadores*

NC-ISO 8586-2, *Análisis Sensorial — Guía general para la selección ,entrenamiento y seguimiento de los jueces—Parte 2 : Expertos*

ISO 8589, *Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms*

ISO 11035, *Sensory analysis — Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach*

ISO 11036, *Sensory analysis — Methodology — Texture profile*

ISO 11056, *Sensory analysis — Methodology — Magnitude estimation method*

3. Términos y definiciones

Para los propósitos de este documento, aplique los términos y definiciones dados en la ISO 5492 y los siguientes.

3.1 perfil sensorial

Descripción de las propiedades sensoriales de una muestra, comprendiendo los atributos sensoriales en el orden de percepción, y con la asignación de un valor de intensidad para cada atributo.

NOTA Este es un término genérico para cualquier tipo de perfil, ya sea completo o parcial, comercial o no.

3.2 perfil sensorial parcial

Perfil que comprende ciertos atributos seleccionados, con sus valores de intensidad.

EJEMPLOS: Perfil de olor, perfil de sabor y perfil de textura

3.3 perfil sensorial convencional

Perfil obtenido por tratamiento estadístico de los datos emitidos por varios catadores usando una lista única de atributos.

3.4 perfil sensorial por consenso

Perfil obtenido por consenso después de la discusión de un grupo de catadores, cada uno de ellos habiendo evaluado el producto acorde a su propio criterio antes de la discusión.

3.5 perfil de libre selección

Perfil en el cual el catador elige sus propios atributos para describir un grupo de muestras y en que el espacio consenso se deriva estadísticamente, por ejemplo, mediante Análisis de Procrustes generalizado.

3.6 perfil sensorial de tiempo-intensidad

Perfil que describe la intensidad de un atributo dado como esta cambia durante un período de tiempo, siguiendo una sola aplicación del estímulo.

4. Principios

La tabla 1 presenta puntos a considerar en la elección de la técnica.

Las etapas en el establecimiento de un perfil sensorial son comunes a todos los métodos de perfil sensorial y se establecen en la tabla 2.

Tabla 1 — Áreas de aplicación sugeridas de diferentes técnicas de perfil

Técnica	Principio	Área de aplicación	Ventajas	Desventajas	Ejemplos ilustrativos
Perfil convencional	Catadores sentados en cabinas, evalúan cada muestra sobre un conjunto de atributos y escalas preseleccionadas	La técnica más usada. Útil para aplicaciones de rutina y para investigación, ej: en desarrollo y control de la calidad de productos. Existen varios procedimientos para la elección de descriptores, Ver tabla 3.	Generalmente la técnica más confiable Los perfiles son reproducibles dentro del panel y con el tiempo. Si es suficiente el entrenamiento y son usados estándares de referencia suficientes, los perfiles son también reproducibles entre paneles.	Relativamente caros porque se requieren paneles bastante grandes y áreas de cabinas. La selección y el entrenamiento consumen más tiempo relativamente.	Libros estándares, ej: referencias (1) a (5) en la bibliografía
Perfil por consenso	A través de discusiones de consenso del panel, sentados alrededor de una mesa desarrollan su propia terminología y puntuaciones partiendo del juego de muestras presentadas	Útil para la evaluación sensorial de rutina de una variedad de productos misceláneos como aquellos ofertados en supermercados. También útil para juegos no recurrentes de ej. 3 a 10 artículos similares	Se pueden degustar muchas muestras a costos relativamente bajos, en muestra y tiempo de los catadores.	Los perfiles obtenidos son únicos para un panel dado y un conjunto de muestras. La calidad de los datos es muy dependiente de la experiencia y habilidad del líder del panel	Ver referencia (1)
Perfil de libre elección	Los catadores sentados en cabinas, son libres de elegir su propia terminología y escala. Se deriva un perfil estadísticamente. Ej: Análisis de Procrustes	Puede ser usado con catadores con experiencia como una etapa preliminar para desarrollar términos para considerar como descriptores. Alternativamente en pruebas con consumidores de	Se requiere un entrenamiento mínimo. No necesita gastar tiempo en el desarrollo de estándares de referencia.	Los perfiles obtenidos son únicos para un panel dado Los perfiles son expresados en términos de ecuaciones multivariadas que requieren	Ver referencia (6) para una descripción y revisión

		un grupo de productos, evitando la necesidad de que catadores novatos desarrollen un conjunto de atributos y escalas.		interpretación por el líder del panel La preparación y el procesamiento de datos consumen tiempo para el líder del panel	
Perfil de tiempo-intensidad	Los catadores sentados en cabinas, registran la intensidad de un atributo durante el tiempo	Recomendada en estudios de atributos que cambian con el tiempo en la boca, sobre la piel, después del momento de ingestión o aplicación	La única técnica disponible para describir atributos que cambian con el tiempo ej.: gustos prolongados	Sólo un atributo (o cuando más dos) pueden ser estudiados Se requiere entrenamiento de los catadores La técnica consume tiempo	Ver referencia (7) para descripción y revisión

Tabla 2—Etapas en el establecimiento de un perfil sensorial y normas internacionales relevantes

Etapas No	Acción	Normas internacionales relevantes
1. Establecer facilidad sensorial	Establecer un área de cabinas, área de preparación, etc.	ISO 8589 (Diseño de sala de cata)
2. Seleccionar productos que ilustran el rango de atributos a ser encontrados	Uno o dos expertos técnicos obtienen muchos productos y seleccionan aproximadamente de 6 a 10 si es posible	Usar expertos entrenados por la ISO 8586-2 (Catadores expertos)
3. Seleccionar y entrenar catadores para el proyecto	El líder del panel reúne un grupo de candidatos y los entrena usando los productos provenientes de la etapa 2	ISO 8586-1 (Selección de catadores) ISO 5496 (Reconocimiento de olores)
4. Seleccionar los descriptores (atributos) adecuados para la aplicación (puede estar combinado con la etapa 3)	El líder del panel elegirá a partir de términos existentes, o los catadores evaluarán los productos provenientes de la etapa 2 y propondrán un número de descriptores. La selección se hace por consenso o por análisis multivariado. Se seleccionan estándares de referencia convenientes con los cuales puedan demostrarse los descriptores	ISO 5492 (Vocabulario) ISO 6564 (Perfil de sabor) ISO 11035 (Identificación de descriptores) ISO 11036 (perfil de textura)

5. Determinar el orden de percepción de los atributos en el perfil (si es necesario)	El líder del panel trabaja con los catadores durante las etapas 3 y 4	
6. Seleccionar la escala o escalas de intensidad a ser usadas con los descriptores	El líder del panel selecciona la escala (s) más apropiada.	ISO 4121 (Evaluación usando escalas) ISO 11056 (Estimación de magnitud)
7. Entrenar los catadores para usar los descriptores y seleccionados y escala (s)	El líder del panel trabaja con los catadores para perfeccionar su sensibilidad, repetibilidad y la concordancia ente ellos (el último no se aplica en perfil de libre elección)	ISO 8586-1 (Selección de catadores) e ISO 8586-2 (catadores expertos)
8. Conducción de la prueba (s)	Los catadores evalúan la muestras de la prueba	ISO 6658 (Guía General) ISO 6564 (Perfil de sabor)
9. Reporte de los resultados	Analizar los datos estadísticamente y presentar los resultados en la forma de tablas y diagramas; sacar conclusión (s)	Ver 7.5 ISO 6564 (perfil de sabor) ISO 11036 (Perfil de textura)

5. Condiciones generales de la prueba

5.1 Cuarto de prueba

Llevar a cabo el perfil sensorial en cabinas bajo las condiciones descritas en la ISO 8589. Para el perfil por consenso y para las fases iniciales de identificación y selección de descriptores, coloque a los catadores sentados alrededor de una mesa central, sobre la cual las sustancias de referencia pueden estar disponibles. Ver ISO 8589.

5.2 Aparatos y muestreo

Seleccionar el número de muestras y su modo de presentación de modo que no sesgue los resultados de forma alguna; ver ISO 6658.

5.3 Discusión preliminar y prueba

Ver ISO 6658:1985, Cláusula 4. Cerciorarse de que el catador esté familiarizado completamente con cualquier característica en particular a ser estudiada y con el mecanismo de la prueba, si es necesario acordar una discusión general preliminar con respecto al problema de la prueba y la naturaleza de las muestras. Presentar y discutir unas cuantas muestras típicas de la serie a ser analizada. Limitar su número de dos a tres. Si la prueba involucra la descripción de sabores extraños, incluir en la prueba preliminar una muestra libre de sabores extraños y/o una demostración de los sabores extraños a ser descritos. Presentar muestras típicas y dirigir la discusión de manera que no influya en los juicios futuros.

5.4 Número de catadores

Los paneles descriptivos usualmente tienen de 8 a 12 catadores, o quizás más. Ellos pueden tener tan pocos como 4 (ej: en perfil de consenso) y pueden tener tantos como 20 o 30 cuando el propósito incluye ensayo para contaminantes para los cuales solo una minoría puede ser sensible. No es apropiado dar instrucciones específicas en cuanto al tamaño del panel porque tienen que ser considerados muchos factores. Se requieren paneles muy grandes si existen más que ligeras diferencias entre los miembros del panel en cuanto a sensibilidad y/o entrenamiento.

6. Selección, entrenamiento y monitoreo de los catadores

Ver ISO 8586-1 e ISO 8586-2 para la descripción de la selección, entrenamiento y monitoreo de catadores. Reclutar candidatos a través de conversaciones, circulares o contactos personales. Entrevistar y seleccionar de dos a tres veces el número de catadores que sean requeridos. Las características importantes son las siguientes:

- interés y motivación;
- habilidad para memorizar y comunicar las impresiones sensoriales;
- disponibilidad para las sesiones de los paneles;
- capacidad para concentrarse y reportar honestamente sus sensaciones;
- puntualidad;
- buena salud;
- habilidad para discriminar las características específicas estudiadas;
- compromiso por la duración del estudio.

La precisión es menos importante con tal de que los miembros del panel equilibren fuerzas y debilidades como es a menudo el caso con paneles de 10 a 15 o más.

Incluir los productos o muestras que serán usadas por el panel en los procedimientos de selección. Seguir con un programa de entrenamiento usando ese producto y la terminología seleccionada acorde a 7.1. Incluir muestras elegidas, producidas o modificadas para cubrir el rango de cada atributo probable a ser encontrado en el trabajo futuro del panel. Note que el programa de entrenamiento y la selección de la terminología pueden ser algo extenso y puede ser combinado como una única actividad. Un panel puede ser entrenado para más de un tipo de producto, pero es importante, para cada tipo, que el panel tenga una buena apreciación del rango de atributos que se puede encontrar.

Monitorear el desempeño de los catadores seleccionados a intervalos regulares apropiados (ej dando a ellos muestras codificadas de características conocidas o por introducción de réplicas). Es responsabilidad del líder del panel organizar el reentrenamiento de cualquier catador que ha bajado su desempeño del nivel permitido para la admisión al panel.

7. Procedimiento

7.1 Selección de los atributos óptimos (descriptores)

7.1.1 General

A discreción del líder del panel, usar uno de los tres acercamientos establecidos en la Tabla 3, o cualquier combinación de estos para las etapas importantes. El propósito es identificar y seleccionar un conjunto de atributos no solapados que permita, tanto como sea posible, un análisis descriptivo completo de la muestra bajo estudio.

7.1.2 Orden de percepción

Además de detectar los atributos de una muestra y después ubicar en la escala cada atributo, los paneles pueden frecuentemente detectar diferencia entre productos en el orden en los cuales los atributos son percibidos y en la duración de la sensación. En ciertos productos (ej: bebidas), el orden de percepción de ciertos productos es tan característico del perfil del producto como las notas de sabor individuales y sus intensidades respectivas. En otros productos, el orden de percepción puede cambiar, por ejemplo de acuerdo con las propiedades texturales o físicas, o con cambios durante la evaluación.

Ejemplo: Una pieza de chocolate que se funde, un tejido facial humedecido.

El orden de percepción debe determinar el orden en el cual los atributos serán evaluados. Los atributos que pueden percibirse aún después que la muestra ha sido consumida o usada, como el regusto o sensaciones bucotáctiles persistentes deben evaluarse de último. El regusto o estas sensaciones bucotáctiles persistentes no implican necesariamente un defecto o una característica negativa. Por ejemplo: El regusto fresco de un enjuague y el regusto caliente picante de un curry pueden ser notas deseables. En la textura oral y en percepciones de la piel y aplicaciones de percepción de tejidos, el orden de percepción puede ser predeterminado por la manera en que el producto es manipulado. Mediante el control de la manipulación (una masticadura, un estrujado manual) el líder del panel determinará cuáles atributos deben percibirse primero.

7.1.3 Evaluación Global

Como parte de una sesión de perfil, usualmente al final, puede pedirse a los catadores que proporcionen una o más evaluaciones globales. Los ejemplos son:

- evaluación global del sabor a frutas o a especias,
- amplitud (intensidad global del sabor),
- grado de presencia de defectos, y
- escalas globales no hedónicas (ej. Mediante un sistema particular de graduación o clasificación).

Cuidado: Evaluaciones hedónicas por los paneles sensoriales entrenados pueden estar sesgadas. Si ellos son usados para guiar el desarrollo de un nuevo producto, su objetivo o meta debe fijarse primero por pruebas de consumidores en las cuales los respondientes son seleccionados por

representar varios grupos de probables consumidores, y son cuestionados para graduar los productos en una escala de aceptabilidad o de intención de compra. Los catadores sensoriales se han entrenado para ser objetivos en la descripción de productos alimenticios y pueden conscientemente o inconscientemente adoptar diferentes medidas para lo que es calidad alta o baja.

Tabla 3— Procedimientos sugeridos para la elección óptima de descriptores

No.	Principio	Método	Ventaja	Desventaja	Ejemplos ilustrativos
1	Usar terminología existente y normas de referencia	Consultar la literatura y los expertos para hacer una selección apropiada. Adquirir los estándares prescritos y usarlos para enseñar al catador la calidad de cada descriptor, y si es necesario, una escala de intensidad para ese descriptor	Es utilizada la experiencia acumulada de los expertos. Los perfiles pueden ser interpretados por otros grupos y comparados en otras investigaciones	La terminología existente o normas de referencia pueden incluir elecciones que son imprecisas o inapropiadas para una serie de muestras en particular. Los atributos pueden ser extraños, pueden ser descubiertos durante el desarrollo de la terminología nueva.	Terminología publicada y muchas normas existentes (ej: para agua (8), productos lácteos (9), Productos del mar (10); cerveza (11), vino (12), whisky (13); y para atributos de textura y la percepción de tejidos (14).
2	Usar el panel en sesión especial para desarrollar la terminología que se utilizará	Usando un panel de catadores entrenados, desarrollar la terminología en discusión de mesa redonda bajo la dirección de un líder de panel experimentado. Se usan estándares de referencia, los cuales pueden ser proporcionados por el líder del panel o por el que solicita la prueba, o por un catador durante la sesión. Puede ser combinada con el método 1.	El proceso de desarrollo de la terminología consume menos tiempo que por el método 3	Los perfiles obtenidos son únicos para un panel dado y un conjunto de muestra. Estos no pueden ser interpretados por otros grupos si no se dan los estándares de referencia	Ver referencia (1), capítulo 1; referencia (4), capítulo 6.

3	Usar el panel en sesión especial para desarrollar la terminología que se utilizará	Consultar la ISO 11035 la cual describe un método recomendable para la identificación y selección de términos discriminantes usando un conjunto de muestras preparadas para el entrenamiento, entonces reducir el número de términos por eliminación paso a paso usando técnicas estadísticas	Se utiliza un proceso completamente objetivo de selección y eliminación, así como se minimizan los términos basados en conceptos erróneos o nociones preconcebidas.	Los perfiles obtenidos son únicos para un panel dado y un conjunto de muestras. Ellos no pueden ser interpretados por otros grupos si no se dan los estándares de referencia. El proceso es consumidor de tiempo relativamente y requiere un cierto nivel de experiencia, especialmente en análisis de datos	ISO 11035
---	--	---	---	--	-----------

7.2 Selección de la escala apropiada

Una vez que los atributos distinguidos han sido seleccionados, la próxima etapa es elegir una escala de respuesta apropiada mediante la cual se indique la intensidad de cada atributo presente en una muestra dada. Consultar la ISO 4121, la cual proporciona una guía para seleccionar las escalas de respuesta.

Para los propósitos de análisis estadístico, es útil distinguir entre dos usos del término “escala”:

1 ^{er} sentido: La escala es una relación matemática entre la fuerza de la impresión sensorial y el número registrado por el catador	Para esclarecer, aquí se llama Escala de medición. Ejemplos: escala ordinal, escala de intervalo, escala de proporción
2 ^{do} sentido: La escala es un instrumento de medición: El catador tiene una escala para ser usada en sus respuestas.	Para esclarecer, aquí se llama Escala de respuesta Ejemplo: una regla, una balanza de cocina, una escala lineal

NOTA 1: La escala de medición establece los límites sobre el tipo de manipulaciones estadísticas que están permitidas. Por ejemplo, se considera frecuentemente aconsejar el uso de métodos no paramétricos si los datos son de una escala ordinal. Para guiarse, ver ISO 4121.

Las escalas de respuestas usadas en el perfil sensorial pueden ser numéricas o semánticas, continuas o discontinuas, unipolares o bipolares. Para perfil de tiempo/intensidad, pueden ser aplicadas escalas de respuestas dinámicas.

NOTA 2: Los datos obtenidos con escalas de respuesta discontinuas pueden sufrir los llamados “efectos de tendencia central”: Los catadores están renuentes a usar números cerca del final de la escala por miedo a

que las últimas muestras sean más extremas. Las escalas de respuestas continuas, por ej. escalas lineales son menos propensas a producir este efecto. Las escalas pictóricas son útiles con niños.

7.3 Conducción de la prueba

7.3.1 Preparación de las muestras de prueba

Ver ISO 6658. Tener cuidado de que los catadores no saquen conclusiones de la naturaleza de las muestras por la forma que ellas son presentadas. Por ejemplo, usar vasos coloreados o luces coloreadas para enmascarar diferencias en apariencia, si es necesario. Normalizar la preparación de las muestras y servir las muestras a temperatura uniforme. Codificar las muestras con números aleatorios de tres cifras, o codificar el orden de presentación para el catador. Si el número de combinaciones se vuelve muy extenso para una aleatorización completa, usar un plan de muestreo apropiado (Ver referencia [15]).

7.3.2 Presentación de las muestras

Presentar las muestras simultáneamente, si es posible, o bien monádicamente (en sucesión, una tras otra). La presentación simultánea facilita la comparación de muestras y es especialmente útil si se desea la comparación de muchos atributos, pero los perfiles pueden volverse interdependientes y por tanto menos descriptivos. Use presentación monádica si esto es un problema, y también si las muestras tienen diferencias en apariencia que no pudieron ser enmascaradas, y si las muestras tienen sabores fuertes o persistentes (ej: ahumado ó alimentos especiados, sustancias amargas, o textura grasienta).

7.3.3 Preparación de las hojas de cata

Use hojas de cata preimpresas que contengan las instrucciones de acuerdo a la escala a usar. Alternativamente, use pantallas de computadoras o digitalizadores para registrar el veredicto. Deje un espacio en blanco en la hoja de cata e invite a comentarios de los catadores o sugerencias para atributos adicionales. Note que varias evaluaciones sobre una única hoja de cata o pantalla pueden influir unas sobre otras (efecto de halo: una evaluación positiva o negativa que se lleva a cabo de un atributo al siguiente).

Si no es posible usar una única hoja o pantalla por muestra y por atributo, trate de minimizar la distorsión mediante el entrenamiento apropiado de los catadores o por inclusión de muestras de características conocidas. De nuevo cuando la hoja contiene varias muestras, pueden ocurrir efectos del orden de presentación (por ej. efecto de contraste, efecto de grupo o efecto de localización). Por esta razón, es deseable balancear o asignar aleatoriamente el orden de las muestras sobre la hoja o pantalla de un catador a otro.

7.3.4 Evaluación de las muestras

Coordinar para que el catador trabaje solo en una cabina, excepto en los perfiles consenso donde el catador se sienta alrededor de una mesa sobre las cuales son situadas las muestras de referencias. No descubra la identidad de las muestras hasta que el catador haya completado todas sus evaluaciones replicadas. Incluir ocasionalmente muestras preparadas o muestras repetidas para propósitos educacionales.

Como regla general, ofertar un máximo de seis muestras por sesión y por catador para un análisis descriptivo completo, o un máximo de diez muestras para perfil parcial con descriptores por debajo de 10. Usar un número menor si las diferencias pequeñas son críticas, y para las muestras con sabores fuertes o persistentes.

7.3.5 Pruebas duplicadas

Para aumentar la credibilidad y validez de los resultados, presentar cualquier muestra o grupo de muestra de 2 a 3 veces o más, si es posible en días diferentes. La elección del número de réplicas, debe guiarse por la precisión requerida, la dispersión observada de los resultados, y por cualquier tendencia (ej. a mejorar la discriminación cuando los catadores se familiarizan con las muestras). La repetición es necesaria para proveer un estimado del error experimental. Note que el efecto de repetir la misma muestra es para mostrar la dispersión de puntuaciones entre los catadores, mientras que la repetición a través de los lotes de los productos reflejará más bien la variación dentro de los productos. Vigile la interacción producto x catador (los catadores evalúan los productos de forma diferente).

7.4 Perfil de tiempo – intensidad

En el perfil de tiempo-intensidad, la intensidad de un atributo es registrada durante el tiempo (ver referencia [7]). El dulzor de un edulcorante o el amargor de una cerveza pueden ser registrados continuamente durante un período de 1 a 3 min. después de la ingestión. Usualmente se encuentra que la intensidad sube rápidamente a un máximo y entonces disminuye más despacio.

La respuesta puede ser registrada usando lápiz y papel o en una carta de registro sobre rodillo o por cualquiera de los varios sistemas de computación disponibles comercialmente. Los catadores no deben ver la evolución de la curva de respuestas que está siendo trazada pues puede sesgar los resultados a partir de nociones preconcebidas de esta prueba. Las variables importantes a considerar son las siguientes:

- a) Los protocolos de la evaluación: tipo de presentación, cantidad de producto, tiempo a sostener en la boca o sobre la piel, tipo de manipulación, expectoración o deglución;
- b) Debe establecerse un protocolo para coordinar la evaluación del producto (como sostener la muestra) con el registro de la respuesta (entrada de datos) para reducir sesgos provenientes del modo de presentación;
- c) Los catadores pueden requerir varias sesiones de entrenamiento para desarrollar y aprender todos los protocolos necesarios para un estudio bien controlado.

7.5 Evaluación de resultados, usando métodos estadísticos apropiados

7.5.1 General

Para cada atributo y tratamiento, tabular los resultados y evaluar su significación, usando métodos estadísticos apropiados. Ver ejemplos en ISO 4121, ISO 8586-1, ISO 11035, ISO 11056 y Anexo A.

Los datos de perfil no son un caso simple para la evaluación estadística, por lo tanto, los experimentos deben ser diseñados con una visión del análisis estadístico que se usará. Siempre, excepto en los casos más simples, es aconsejable consultar a un estadístico acerca del diseño y el análisis. A continuación se dan solo pautas generales.

Típicamente, el análisis usado es el Análisis de Varianza (ANOVA) de clasificación doble o de dos vías (o superior). Además, pueden usarse los métodos multivariados para explorar la interacción a menudo vista entre los atributos.

7.5.2 Fuentes de variabilidad

En un ANOVA sobre la puntuación perfil de un atributo, la suma de cuadrados, etc., son calculadas para cada fuente de variabilidad. Dos fuentes principales determinan la primera parte del análisis: el catador y el producto. Excepcionalmente, como en el ejemplo en el Anexo A, puede ignorarse la variabilidad del producto porque todas las muestras de un producto se asuman como idénticas.

Típicamente, la tercera, cuarta, etc., fuentes de variabilidad a ser consideradas son aquellas entre "tratamientos". Los tratamientos son el factor o factores que se introdujeron deliberadamente y que están para ser cuantificados.

En el diseño de los protocolos de servicio para los paneles de perfiles, la preocupación del investigador es reducir la variabilidad total de las puntuaciones perfiles para cada tratamiento. La variabilidad total es la suma de las variabilidades relativas de cada fuente, medidas como varianza. Por ejemplo, si la variabilidad del catador es bastante grande considerando que el producto es bastante uniforme, el investigador puede querer adicionar más catadores. Recíprocamente, si el producto es no uniforme (e.j. hamburguesas), el investigador puede doblar o triplicar el número de muestras, dejando el número de catadores inalterado.

7.5.3 Réplicas: catadores como efectos fijos o aleatorios

Las réplicas, aunque altamente deseadas para mejorar la confiabilidad de los resultados, introducen dos consideraciones importantes en el ANOVA. La primera es decidir si los catadores deben ser vistos como efectos fijos o aleatorios. Cuando la evaluación es replicada, los catadores son tratados como uno de los factores en el diseño factorial. Los efectos en el diseño factorial pueden ser fijos o aleatorios. La distinción es importante porque efectos fijos influyen en las puntuaciones medias; efectos aleatorios influyen en el término del error.

Hablando estrictamente, los catadores deben ser considerados como un efecto fijo puesto que, debido a su entrenamiento, ellos no representan una muestra aleatoria de una población existente, excepto quizás la de catadores entrenados. Sin embargo, en la práctica es a menudo objetivo del experimentador proveer conclusiones válidas no solo para el panel. Si esto es estadísticamente defendible, la decisión puede ser considerar los catadores como un efecto aleatorio. Un factor es aleatorio cuando sus niveles presentes en el experimento pueden ser diferentes sin que cambie el propósito del experimento.

7.5.4 Réplicas dentro de un lote o entre lotes

El segundo punto a considerar es que el modelo para el ANOVA puede diferir si las réplicas se llevaron a cabo en el mismo lote de productos o no. Son posibles al menos tres esquemas probables y cada uno de ellos requiere un modelo diferente.

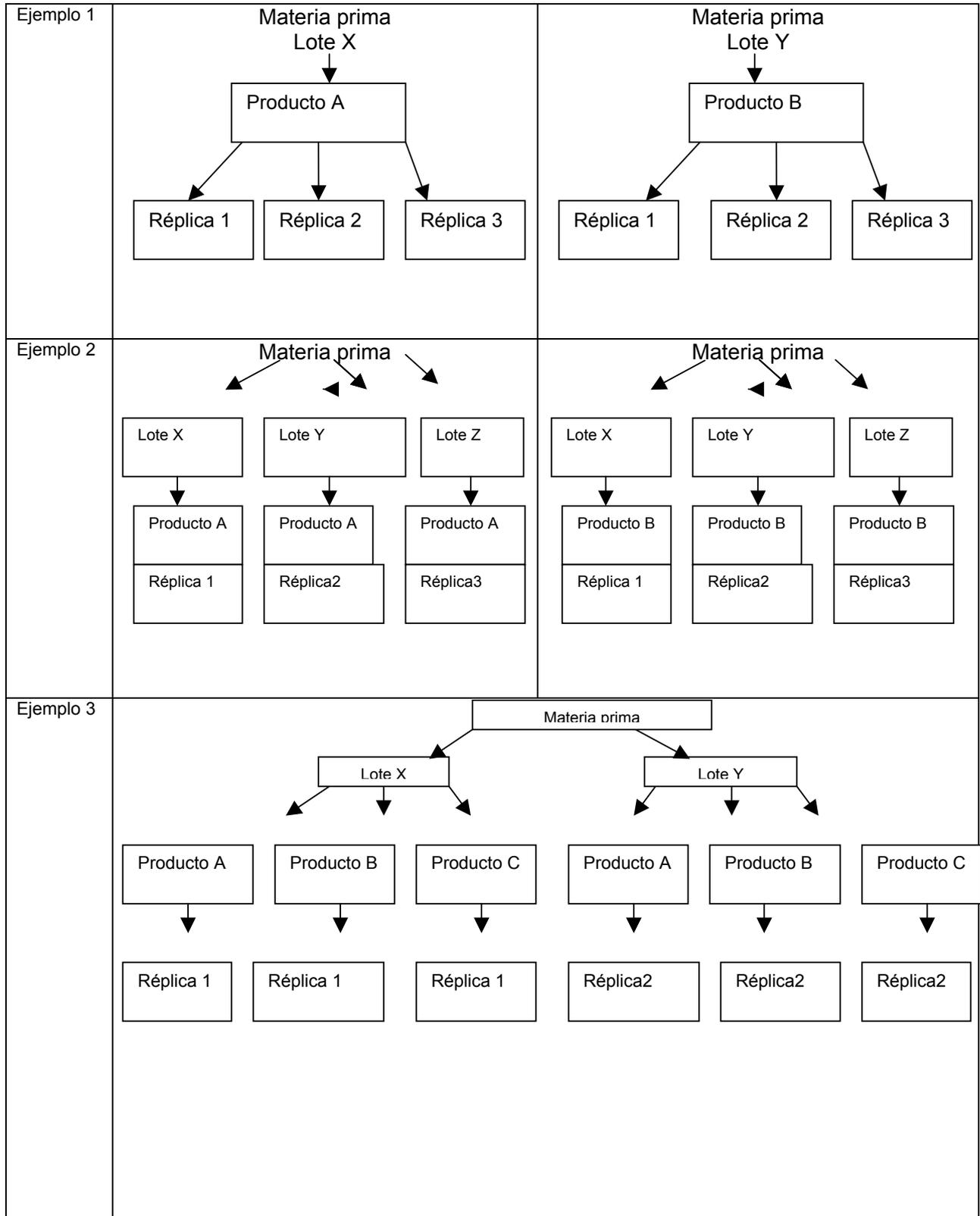


Figura 1— Tres diseños experimentales requiriendo diferentes modelos de ANOVA

El ejemplo 1 en la Figura 1 es el comúnmente usado diseño de medidas repetidas. Las replicas 1, 2 y 3 son realmente submuestras de un solo lote de cada producto A y B. La variabilidad lote a lote no está presente en el diseño. Los ejemplos 2 y 3 en la Figura 1, incluyen verdaderas repeticiones de ambos productos A y B. Para analizar los tres ejemplos se usa un modelo de ANOVA de estructuras en bloques (ver Tabla 4). En cada ejemplo, el efecto del factor por el cual se bloquea incluye catadores e interacción catador x producto. El efecto de los tratamientos difiere en los ejemplos.

La estructura completa para los ejemplos 1 y 2 es un diseño completamente aleatorio que involucra productos y error (es decir, réplicas dentro de los productos). El ejemplo 3 es un diseño en bloques aleatorios que involucra réplicas, productos y error (es decir, réplicas por productos). Aunque los modelos para los ejemplos 1 y 2 parecen ser idénticos, es importante notar que la aplicabilidad de las conclusiones difiere en los dos ejemplos. En el ejemplo 1, solo es posible determinar si un lote del producto A es perceptiblemente diferente de un lote del producto B. Mientras que en el ejemplo 2 (y en el ejemplo 3) es posible determinar si el producto A es perceptiblemente diferente del producto B.

Tabla 4— Modelos de ANOVA para diseño experimental en figura 1.

Ejemplo 1. Diseño de medidas repetidas				
Fuente	d_t	S	M	F
Total	apr - 1	S _T	M _T	
Producto	p - 1	S _P	M _P	F=M _P /M _{Ea}
Error (A)=Réplicas dentro del producto	p(r - 1)	S _{Ea}	M _{Ea}	
Catador	a - 1	S _A	M _A	F=M _A /M _{Eb}
Catador x producto	(a - 1)(p - 1)	S _{AXP}	M _{AXP}	F=M _{AXP} /M _{Eb}
Error (B)=Residuo	(a - 1)p(r - 1)	S _{Eb}	M _{Eb}	
Ejemplo 2. diseño split – plot completamente aleatorizado				
Total	apr - 1	S _T	M _T	
Producto	p - 1	S _P	M _P	F=M _P /M _{Ea}
Error (A)=Réplicas dentro del producto	p(r - 1)	S _{Ea}	M _{Ea}	
Catador	a - 1	S _A	M _A	F=M _A /M _{Eb}
Catador x producto	(a - 1)(p - 1)	S _{AXP}	M _{AXP}	F=M _{AXP} /M _{Eb}
Error (B)=Residuo	(a - 1)p(r - 1)	S _{Eb}	M _{Eb}	
Ejemplo 3. Diseño split – plot en bloques aleatorizados				
Total	apr - 1	S _T	M _T	
Rep	r - 1	S _R	M _R	
Producto	p - 1	S _P	M _P	F=M _P /M _{Ea}
Error (A)=Réplicas - producto	(r - 1)(p - 1)	S _{Ea}	M _{Ea}	
Catador	a - 1	S _A	M _A	F=M _A /M _{Eb}
Catador x producto	(a - 1)(p - 1)	S _{AXP}	M _{AXP}	F=M _{AXP} /M _{Eb}
Error (B)=Residuo	(a - 1)(p - 1)(r - 1)	S _{Eb}	M _{Eb}	

Donde:

a es el número de catadores

d_i son los grados de libertad

p es el número de productos

S es la suma de cuadrados

r es el número de réplicas

M es el cuadrado medio

Los modelos de ANOVA en la Tabla 4 se aplican cuando los catadores son tratados como efectos fijos en el análisis. Si los catadores son aleatoriamente seleccionados, entonces es usado el siguiente cuasi estadístico F para probar diferencias entre los productos:

$$F = \frac{M_p}{M_{Ea} + M_{AxP} - M_{Eb}} \quad (1)$$

Los grados de libertad del numerador para F son $d_{f1}=p-1$.

Los grados de libertad para el denominador son estimados mediante:

$$d_{f2} = \frac{(M_{Ea} + M_{AxP} - M_{Eb})^2}{\left(\frac{M_{Ea}^2}{d_{f,Ea}}\right) + \left(\frac{M_{AxP}^2}{d_{f,AxP}}\right) + \left(\frac{M_{Eb}^2}{d_{f,Eb}}\right)} \quad (2)$$

7.5.5 Caso particular del perfil de libre-selección

El perfil de libre selección difiere de los otros métodos descritos en las normas internacionales en que cada miembro del panel usa una lista de términos individuales en lugar de una lista común. Para una descripción y revisión ver referencia (6).

Se interpretan los resultados con la ayuda del análisis de Procrustes generalizado o programas equivalentes. La salida de los datos es en forma de mapas sensoriales de los productos.

7.6 Redacción del informe de la prueba

7.6.1 Informar los resultados principales según lo descrito en 7.5. Si se desea, calcular las regiones de confianza ya sea para una sola sesión si se usa un panel grande, o más comúnmente, mostrando la variabilidad promedio del panel durante un período de semanas o meses. Hacer referencia a las normas internacionales relevantes e incluir la siguiente información:

- a) Objetivo del estudio;
- b) Identificación completa de la muestra (s);
- c) Si dos o más muestras se compararon, criterio de comparación y procedimiento aplicado;

- d) tipo de escala de respuesta usada;
- e) sustancias de referencia y forma en la cual ellas fueron presentadas;
- f) cualquier otra información dada por el catador durante la prueba, Ej.: Información con respecto al tipo o marca del producto;
- g) número de muestras presentadas y número de catadores, catadores seleccionados o expertos;
- h) Las condiciones de operación de la prueba, incluyendo cualquier condición que difiera de las recomendaciones dadas en este método;
- i) los resultados, con cualquier evaluación estadística;
- j) la fecha y hora de la prueba;
- k) nombre del líder del panel y del supervisor de la prueba;

Si está de acuerdo, el contenido del informe del cliente puede ser menos exhaustivo.

7.6.2 Ilustrar los resultados con gráficos y diagramas. Guiarse por los ejemplos en el Anexo B y aquellos en la ISO 6564. Mostrar perfiles consenso en forma de gráficos semicirculares. Mostrar otros perfiles como histogramas o como gráficos de telaraña, o si se usa análisis multivariado, presentar el diagrama de componentes principales o el gráfico de componentes canónicos. Mostrar las regiones de confianza como extensiones de sombra de las barras del histograma o como bandas en los puntos del gráfico de telaraña.

**Anexo A
(informativo)**

COMPARACIÓN DE OCHO SISTEMAS DE COLA MODELO

A.1 El diseño en bloques aleatorios (completo) (RCBD) usado aquí es apropiado cuando se puede desatender la variabilidad muestra a muestra dentro de los productos en estudio, y el número de muestras es suficientemente pequeño para ser presentada en una sesión única. Implícita en el RCBD está la suposición de que solo una muestra única de cada producto se necesita para representar completamente la población total. La única fuente de variabilidad relevante que necesita ser considerada, más que entre los productos, es la que puede surgir de las diferencias entre catadores (es decir, los catadores son tratados como un efecto aleatorio en el ejemplo).

A.2 Ocho sistemas de cola modelo fueron evaluados una vez por ocho catadores entrenados, 10 atributos (R1 a R10) fueron evaluados usando una escala numérica de 0 a 15 para representar la intensidad de los atributos percibidos. La Tabla A.1 muestra los resultados.

Las diferencias físicas entre las ocho muestras fueron estimadas como altamente reproducibles a un nivel de discusión en mesa. Por consiguiente se decidió (excepcionalmente) que no se necesitaba ninguna repetición de las muestras. Las diferencias que los catadores entrenados percibieron entre los 8 muestras se asumió que se mantendrían para cualquier futura producción de los productos de muestra. También se determinó por un sistema externo de seguimiento de catador que los catadores fueron consistentes uno con el otro en su informe de diferencias percibidas entre productos de cola. Por lo tanto, no se llevaron a cabo evaluaciones repetidas de las mismas muestras.

Tabla A1— Panel de perfil descriptivo – Estudio de modelo – Listado de entrada de datos

Ob s	Tratamie nto	Evalua dor	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
1	Sist 1	15	3, 0	3,0	4,0	7,5	2,0	0,0	5,0	6,0	0,0	0
2	Sist 1	16	4, 0	3,0	3,0	8,5	5,5	3,0	7,0	3,0	0,0	3
3	Sist 1	31	3, 0	3,0	2,0	8,5	1,5	1,0	10, 5	6,0	0,5	2
4	Sist 1	32	2, 0	3,0	1,0	12,0	1,0	1,0	1,0	4,0	2,0	0
5	Sist 1	33	3, 0	4,0	1,5	7,5	1,5	0,0	7,0	4,5	3,0	2
6	Sist 1	34	3, 0	2,0	2,0	10,0	0,0	0,0	6,5	3,0	0,0	0
7	Sist 1	36	4, 0	3,0	1,0	10,0	0,0	0,0	8,0	2,0	1,0	0
8	Sist 1	38	3, 0	2,0	1,0	12,0	5,0	1,0	5,0	5,0	2,0	0
9	Sist 2	15	3, 0	2,0	2,0	7,5	2,0	0,0	4,0	4,0	2,0	0
10	Sist 2	16	5, 0	4,0	4,0	9,0	4,0	4,0	6,0	6,0	2,0	4
11	Sist 2	31	4, 0	3,5	3,0	10,5	2,0	1,0	9,5	9,5	0,0	2
12	Sist 2	32	2, 0	3,0	1,0	10,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	0
13	Sist 2	33	2, 0	2,5	1,5	10,0	1,5	0,0	4,0	4,0	2,0	4
14	Sist 2	34	3, 0	2,0	2,0	8,0	2,5	2,0	4,0	4,0	0,0	3
15	Sist 2	36	4, 0	3,0	1,0	10,0	0,0	0,0	8,0	8,0	1,0	0
16	Sist 2	38	2, 5	2,0	1,0	11,0	4,0	1,5	4,0	4,0	3,0	0
17	Sist 3	15	2, 0	2,0	2,0	7,5	4,0	0,0	4,0	5,0	4,0	0
18	Sist 3	16	4, 0	5,0	5,0	10,0	2,5	3,0	4,0	4,0	0,0	4
19	Sist 3	31	4, 5	3,5	3,0	10,5	2,0	1,5	8,5	5,0	0,0	3
20	Sist 3	32	2, 0	3,0	2,0	10,0	1,0	1,0	1,0	3,0	2,0	0
21	Sist 3	33	1, 5	1,5	0,0	11,0	1,0	0,0	4,0	3,0	2,0	0
22	Sist 3	34	2, 0	2,0	2,0	7,0	1,5	0,0	3,0	0,0	0,0	0
23	Sist 3	36	4, 0	3,0	1,0	10,0	0,0	0,0	8,0	2,0	1,0	0

24	Sist 3	38	2,0	1,5	0,5	10,0	3,0	1,5	2,0	6,0	3,0	0
25	Sist 4	15	0,0	2,0	2,0	7,0	4,0	0,0	4,0	5,0	4,0	0
26	Sist 4	16	5,0	6,0	4,0	11,0	3,0	2,0	3,0	4,0	0,0	4
27	Sist 4	31	4,0	3,5	3,0	10,5	1,5	1,5	8,5	5,0	0,5	3
28	Sist 4	32	3,0	3,0	1,0	10,0	1,0	1,0	1,0	3,0	2,0	0
29	Sist 4	33	2,5	2,5	0,0	12,0	1,0	1,0	4,0	3,0	3,0	4
30	Sist 4	34	2,0	2,0	2,0	7,0	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0
31	Sist 4	36	4,0	3,5	1,5	9,5	0,0	0,0	7,0	2,0	1,0	0
32	Sist 4	38	2,0	1,5	0,5	8,0	2,0	1,5	1,0	6,0	3,0	0
33	Sist 5	15	2,0	3,0	0,0	8,0	4,0	0,0	5,0	5,0	3,0	0
34	Sist 5	16	3,0	2,0	5,0	11,0	6,0	2,0	4,0	3,0	3,0	0
35	Sist 5	31	4,0	3,0	1,5	13,5	0,5	0,5	9,5	5,5	1,0	1
36	Sist 5	32	2,0	2,0	3,0	10,0	1,0	1,0	1,0	4,0	2,0	0
37	Sist 5	33	5,5	2,0	2,0	9,0	0,0	0,0	4,0	1,0	2,0	0
38	Sist 5	34	1,0	2,0	2,0	9,0	2,0	2,0	5,0	3,0	0,0	0
39	Sist 5	36	3,0	3,0	2,0	7,5	0,0	0,0	8,0	2,0	1,0	0
40	Sist 5	38	2,5	1,5	2,0	14,0	4,0	2,0	3,0	3,0	2,0	1
41	Sist 6	15	2,0	2,0	0,0	8,0	3,0	0,0	4,0	5,0	3,0	0
42	Sist 6	16	2,0	3,0	6,0	10,0	6,5	3,0	4,0	4,0	2,0	0
43	Sist 6	31	5,0	4,0	2,0	11,5	1,0	0,0	8,5	5,5	2,0	2
44	Sist 6	32	2,0	1,0	2,0	10,0	1,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0
45	Sist 6	33	4,0	1,0	1,0	7,0	0,0	0,0	4,0	1,0	3,0	0
46	Sist 6	34	0,0	2,0	2,0	10,0	0,0	0,0	4,0	2,0	0,0	0
47	Sist 6	36	4,0	2,5	2,0	7,5	0,0	0,0	8,0	2,0	1,0	0
48	Sist 6	38	2,0	1,5	1,5	12,0	4,0	2,0	2,0	3,0	3,0	2

49	Sist 7	15	2, 0	2,0	0,0	8,0	2,0	0,0	3,0	4,0	4,0	0
50	Sist 7	16	4, 0	3,0	7,0	9,0	4,0	5,0	2,0	1,0	1,0	0
51	Sist 7	31	5, 0	4,0	2,0	11,5	2,0	0,0	6,0	3,5	2,0	2
52	Sist 7	32	2, 0	0,0	3,0	10,0	1,0	0,0	0,0	2,0	2,0	1
53	Sist 7	33	3, 0	1,0	1,0	7,0	0,0	0,0	3,0	1,0	3,0	0
54	Sist 7	34	1, 0	2,0	2,0	9,0	2,0	2,0	3,0	0,0	0,0	0
55	Sist 7	36	4, 0	2,5	2,0	9,0	0,0	0,5	8,0	2,0	1,0	0
56	Sist 7	38	2, 0	1,5	1,0	10,0	4,0	2,0	2,0	3,5	3,0	3
57	Sist 8	15	2, 0	2,0	0,0	8,0	1,0	0,0	2,0	4,0	4,0	0
58	Sist 8	16	5, 0	3,0	6,0	7,5	6,0	3,5	0,0	2,0	2,0	0
59	Sist 8	31	5, 0	4,5	2,0	11,5	2,0	0,0	5,5	3,5	2,5	3
60	Sist 8	32	2, 0	2,0	2,0	10,0	1,0	1,0	1,0	3,0	2,0	1
61	Sist 8	33	2, 0	1,0	1,0	8,0	0,0	0,0	2,0	1,0	4,0	0
62	Sist 8	34	1, 0	3,0	2,0	10,0	2,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0
63	Sist 8	36	4, 0	2,5	2,0	9,0	0,0	0,5	5,0	2,0	1,0	0
64	Sist 8	38	1, 5	1,5	1,0	9,0	3,0	2,0	1,5	3,5	3,0	3

A.3 Se llevó a cabo un ANOVA de dos vías para cada atributo con los catadores como bloque y los sistemas de cola como el factor experimental o tratamientos. Los resultados del análisis para los atributos “cítrico” y “astringente” son presentados en la Tabla A.2.

Tabla A.2 — Perfil descriptivo. Estudio de los modelos de cola. ANOVA de la data por atributo

Fuente	d _f	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Valor de p
Variable dependiente: R1 Cítrico					
Catador	7	61.59			
Tratamiento	7	1.96	0.2807	0.36	0.9215
Error	49	38.32	0.7820		
Total corregido	63	101.87			
Variable dependiente: R8 Astringente					
Catador	7	107.05			
Tratamiento	7	27.11	3.8728	5.22	0.0002
Error	49	36.33	0.7414		
Total corregido	63	170.48			

Basados en el criterio de que se requiere un riesgo $\alpha \leq 5\%$ para una diferencia significativa, se concluye que no existe suficiente evidencia para concluir que existen diferencias perceptibles entre las muestras en el atributo “cítrico”. Sin embargo, existió suficiente evidencia para concluir que las muestras difieren en astringencia. Un resumen de todos los diez atributos con las diferencias significativas anotadas aparece en la tabla A.3.

Tabla A.3— Panel del perfil descriptivo – Modelo de estudio de cola-Resumen de los datos de los atributos (valores medios)

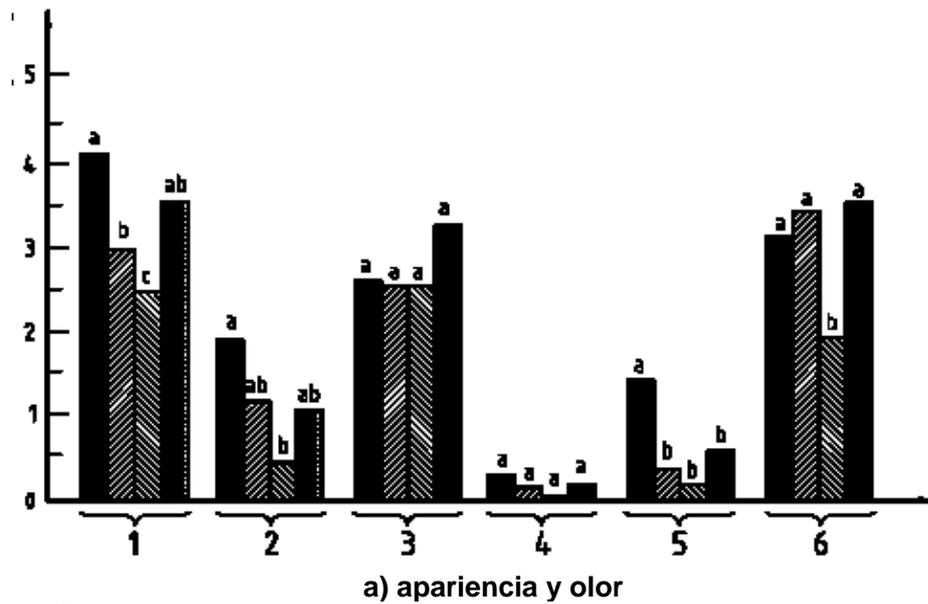
Atributo	No. Sistema de cola								
	Sist 1	Sist 2	Sist 3	Sist 4	Sist 5	Sist 6	Sist 7	Sist 8	P-valor
Cítrico	3,1	3,2	2,8	2,8	2,9	2,6	2,9	2,8	0,92
Especiado	2,9	2,8	2,7	3,0	2,3	2,1	2,0	2,4	0,09
Vainilla	1,9	1,9	1,9	1,8	2,2	2,1	2,3	2,0	0,97
Dulce	9,5	9,5	9,5	9,4	10,3	9,5	9,2	9,1	0,83
Ácido	2,1	2,1	1,9	1,7	2,2	1,9	1,9	1,9	0,97
Amargo	0,8	1,2	0,9	0,9	0,9	0,6	1,2	0,9	0,61
picor	6,3e	5,1d	4,3cd	3,8bc	4,9d	4,3c	3,4b	2,5a	<0,01
Astringente	4,2d	3,8cd	3,5cd	3,5cd	3,3b	3,1b	2,1a	2,4ab	<0,01
Resequedad en la boca	1,1	1,5	1,5	1,7	1,8	2,0	2,0	2,3	0,05
Revestimiento en la boca	0,9	1,6	1,4	1,4	0,3	0,5	0,7	0,8	0,23

Nota: Los valores medios para los atributos “picor” y “astringente”, no seguidos por la misma letra (a,b,c,d) son diferentes a un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ usando Fishers LSD.

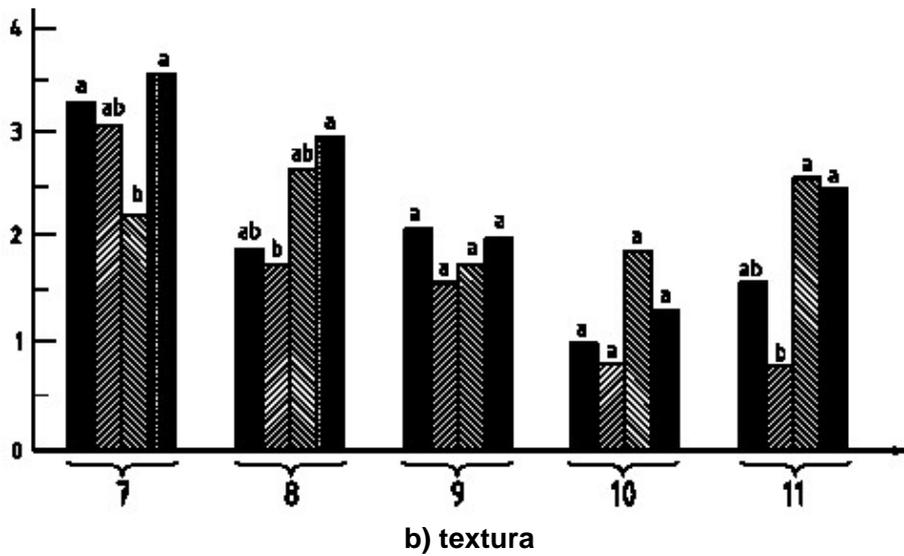
**Anexo B
(informativo)**

**MÉTODOS GRÁFICOS Y DIAGRAMÁTICOS PARA REPRESENTAR LOS PERFILES
SENSORIALES**

Las figuras B.1 a B.5 son ejemplos tomados de la literatura. Otros tipos de representaciones gráficas pueden ser igualmente satisfactorias



Puntuación sensorial



Muestra

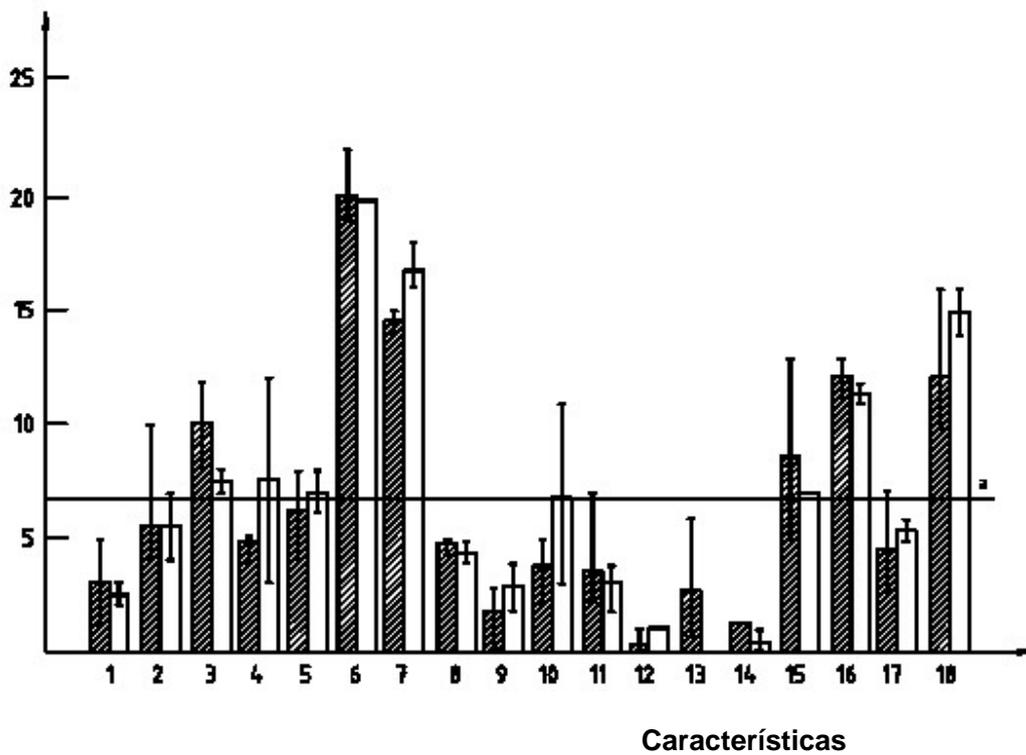
- Pierna
- ▨ Mixto
- ▩ Blanco
- Muela

Claves:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Húmedo seco | 7. Humedad |
| 2. Amoniaco | 8. Fibrosidad |
| 3. Cangrejo cocido | 9. Adhesividad |
| 4. Pútrido | 10. Masticabilidad |
| 5. TMA | 11. Tamaño de partículas |
| 6. Cereal | |

NOTA: Los tipos de carnes con letras diferentes (a, b, c) encima de las barras son diferentes con un nivel de significación $\alpha \leq 0.05$. Tomado de la referencia [16].

Figura B.1- Histograma que muestra los perfiles de apariencia, olor y textura de productos de carne desmenuzada de cangrejo azul



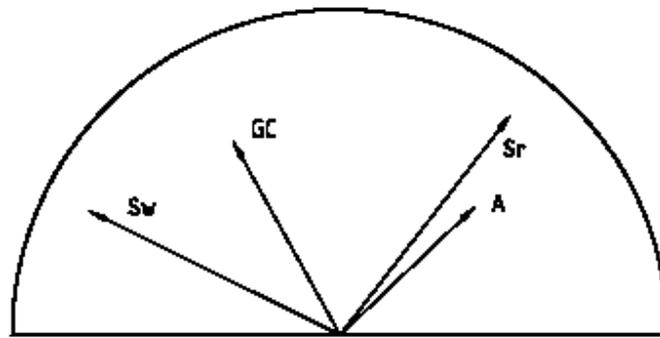
Claves:

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1. herbáceo | 10. alquitrán, brea |
| 2. frutal | 11. papel |
| 3. pasas | 12. azufrado, col cocinada |
| 4. miel | 13. vainilla |
| 5. grosella negra | 14. menta, eucalipto |
| 6. longonberry | 15. especiado, clavo |
| 7. conífero | 16. dulce |
| 8. trementina | 17. agrio |
| 9. alcanfor | 18. amargo |

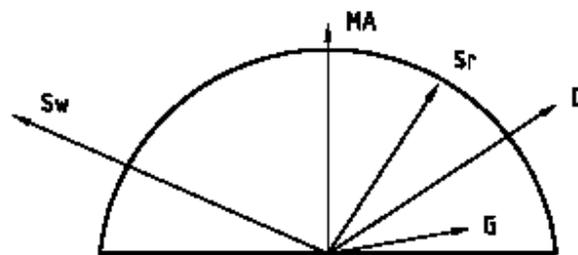
a línea de significación: las características que sobresalen de la línea son consideradas típicas de la muestra.

NOTA: Las líneas verticales de las barras representan la varianza. Tomado de la referencia [17].

Figura B.2- Histograma que muestra el perfil de sabor de extracto de mirto holandés (mirto de pantano)



a) regusto: dulce, uva, ácido

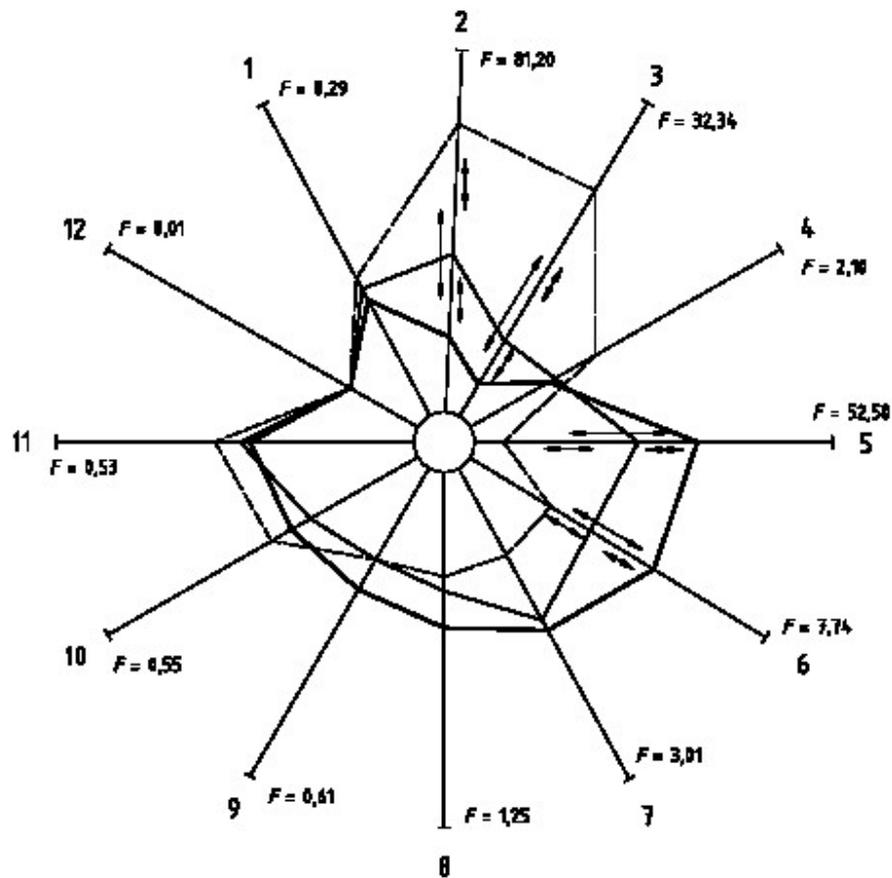


b) regusto: dulce, empalagoso, que raspa la garganta

- Sw: dulce
- Gc: concentrado de uvas
- Sv: ácido
- A: Astringente
- MA: Antralinato de metilo
- D: Seco
- G: Gelatina

NOTA: el atributo “amplitud” se presenta como un semicírculo, los otros atributos como flechas; las puntuaciones de intensidad son representadas como el radio de los semicírculos con respecto a la longitud de las flechas. Tomado de la referencia [18].

Figura B.3- Diagrama semicircular que muestra el perfil de consenso de dos muestras de postres sabor uva

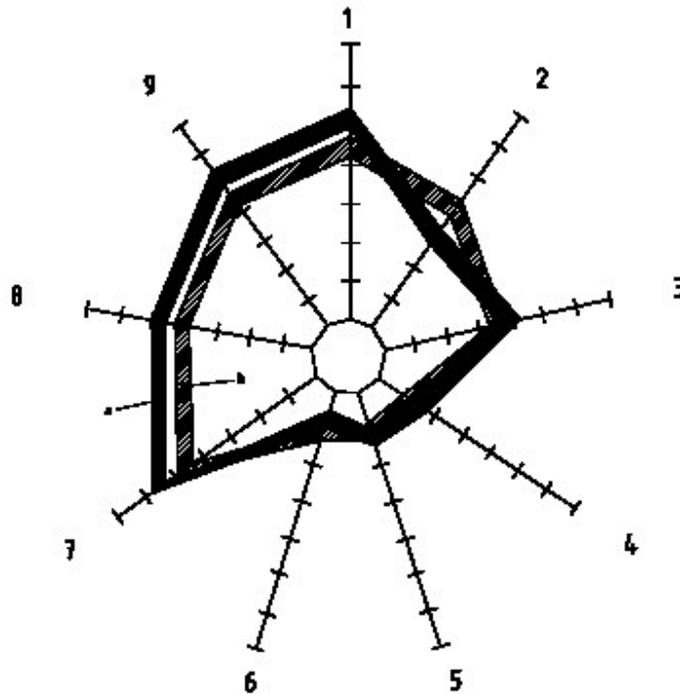


Claves:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. sabor a cocinado | 7. regusto grasa |
| 2. color azulado | 8. viscosidad en la boca |
| 3. transparente | 9. olor maduro |
| 4. espumoso | 10. olor ácido |
| 5. viscosidad visual | 11. sabor dulce |
| 6. sensación grasienta en la boca | 12. sabor ácido |

NOTA: La intensidad de los atributos se representa como la distancia del centro; las flechas indican diferencias significativas a un nivel $\alpha \leq 0.05$.

Figura B.4- Diagrama de telaraña que muestra el perfil sensorial de tres tipos de leche



Claves:

- | | | |
|------------------------|--------------|-------------|
| 1. Fortaleza del aroma | 6. Diacetilo | a Cerveza A |
| 2. Frutal/éster | 7. Amargo | b Cerveza B |
| 3. Carácter del lúpulo | 8. Cuerpo | |
| 4. Malteado/a grano | 9. Regusto | |
| 5. Azufrado/sulfito | | |

NOTA: Probado por 26 catadores (n = 26). Las puntuaciones medias se muestran como la distancia del centro. El ancho de la línea representa la diferencia mínima significativa calculada por el estadístico SR, de la prueba HSD de Tukey.

EJEMPLO: La siguiente tabla de ANOVA se produjo para el atributo carácter de lúpulo

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados S	Cuadrado medio M	Razón F	Nivel α
Total	51	664.32			
Entre cervezas	1	64.32	64.32	5.36	<0.025
Error	50	600.00			

$SR = Q \times (MS/n)^{0,5} = 2,845 \times (12,00/26)^{0,5} = 1,933$, donde Q es el punto de porcentaje superior al 5% para dos tratamientos y 50 grados de libertad

NOTA: Tomado de la referencia [20].

Figura B.5- Gráfico de telaraña que muestra el perfil de sabor de dos cervezas

Bibliografía

- [1] HOOTMAN R.C. *Manual on descriptive analysis testing for sensory evaluation*. ASTM Manual 13, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1992, 52 pp.
- [2] GACULA Jr. M.C. *Descriptive sensory analysis in practice*. Food & Nutrition Press, Westport, Connecticut, 1997, pp. 712.
- [3] LAWLESS H.T. and HEYMANN H. *Sensory evaluation of food: Principles and practices*. Chapman & Hall, New York, 1998, pp. 819.
- [4] STONE H. and SIDEL J.L. *Descriptive analysis*. In: *Sensory Evaluation Practices*. 2nd edn., Academic Press, Orlando, Florida, 1992, Chapter 6.
- [5] MEILGAARD M.C., CIVILLE G.V. and CARR B.T. *Sensory evaluation techniques*. 3rd edn., CRC Press, Boca Raton, Florida, 1999, 387 pp.
- [6] ORESKOVICH D.C., KLEIN B.P. and SUTHERLAND J.W. *Procrustes analysis and its application to free-choice and other sensory profiling*. In: *Sensory Science — Theory and Application in Foods*. Lawless H.T. and Klein B.P. (Eds.), Marcel Dekker, New York, 1991, pp. 353-393.
- [7] ASTM E1909.97, *Standard Guide for Time-Intensity Evaluation of Sensory Attributes*. American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, Pennsylvania, 1997, 14 pp.
- [8] *Flavour profile analysis*. In: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 17th edn., Supplement, Section 2170. American Water Works Association, Denver 1990.
- [9] IDF 99C:1997, *Sensory evaluation of dairy products by scoring — Reference method* (International Dairy Federation).
- [10] CODEX Alimentarius, *Draft Guidelines for the Sensory Evaluation of Fish and Shellfish in Laboratories*. Codex Alimentarius Commission, Rome, 1999, 55 pp.
- [11] *Flavour terminology and reference standards*. Analytica-EBC, 5th edn., Method 10.12, Brauerei- und Getränke-Rundschau, CH-8047 Zürich, 1987.
- [12] NOBLE A.C., ARNOLD R.A., BUECHSENSTEIN J., LEACH E.J., SCHMIDT J.O. and STERN P.M. Modification of a standardized system of wine aroma terminology. *J. Amer. Soc. Enol. Viticol.*, **38**, 1987, pp. 143-146.
- [13] SHORTREED G.W., RICKARDS P., SWAN J.S. and BURTLES S.M. The flavour terminology of Scotch whisky. *Brewers Guardian*, **108**(11), 1979, pp. 55-62.
- [14] MUÑOZ A.M. Development and application of texture reference scales. *J. Sensory Stud.*, **1**, 1986, pp. 55-83.
- [15] MACFIE H.J., BRATCHELL N., GREENHOFF K. and VALLIS L.V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carryover effects in hall tests. *J. Sensory Stud.*, **4**, 1989, pp. 129-148.

[16] GATES G.W. and PARKER A.H. Characterization of minced meat extracted from blue crab picking plant by-products. *J. Food Sci.*, **57**, 1992, pp. 267-270.

[17] LAAMANEN M. and JOUNELA-ERIKSSON, P. The use of descriptive analysis in the quality control of sweet gale extract. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, **20**, 1987, pp. 86-90.

[18] SULLIVAN F. *Sensory Analysis of Foods*. (Piggott, J.R. Ed.) 2nd edn., Elsevier Applied Science, London, 1988, pp. 187-266.

[19] TUORILA H. Sensory profiles of milks with varying fat contents. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, **19**, 1986, pp. 344-345.

[20] MALEK D.M., SCHMITT D.J. and MUNROE J.H. A rapid system for scoring and analyzing sensory data. *J. Amer. Soc. of Brewing Chemists*, **40**, 1982, pp. 133-136.