
NORMA CUBANA

NC

ISO 11035: 2015
(Publicada por la ISO en 1994)

**ANÁLISIS SENSORIAL — IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE
DESCRIPTORES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PERFIL
SENSORIAL MEDIANTE UN ENFOQUE MULTIDIMENSIONAL
(ISO 11035:1994, IDT)**

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

ICS: 67.240

1. Edición Marzo 2015
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261, El Vedado, 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 de Análisis Sensorial integrado por representantes de las siguientes entidades:
 - Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria
 - Centro Nacional de Inspección de la Calidad
 - Grupo Empresarial de Conservas de Vegetales
 - Empresa de Confeitería y Derivados de la Harina
 - Asociación Cervecera
 - Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria
 - Centro Nacional de Higiene de los Alimentos
 - Instituto de Farmacia y Alimentos – Universidad de La Habana
 - Centro de Investigaciones Pesqueras
 - Laboratorio Cuba Control S.A
 - Laboratorio Central Cuba Ron S.A
 - Formatur – Ministerio de Turismo
 - Instituto de Medicina Veterinaria
 - Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos
 - Centro de Gestión y Desarrollo de la Calidad
 - Oficina Nacional de Normalización

- Es una adopción idéntica por el método de traducción directa de la Norma Internacional ISO 11035: 1994 *Sensory analysis. Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach.*

- Incluye los Anexos A, B y C de carácter informativo.

© NC, 2015

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, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

Índice

0 INTRODUCCIÓN	3
1 OBJETO	5
2 REFERENCIAS NORMATIVAS	5
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	6
4 PRINCIPIO.....	6
5 REQUERIMIENTOS GENERALES DE LAS PRUEBAS.....	7
6 METODOLOGÍA	7
7 ESTABLECIMIENTO DEL PERFIL.....	16
ANEXO A.....	19
ANEXO B.....	20
ANEXO C Bibliografía	34

0 Introducción

Un perfil sensorial completo describe los atributos sensoriales de un producto.

Un producto está caracterizado por varios parámetros. Algunos de éstos tienen una dimensión única (ej. el diámetro de una bola, el peso de un paquete, etc.) y otros tienen varias dimensiones (ej. La forma de un producto, la textura de la carne, etc.); un perfil sensorial requiere de cantidades monodimensional para obtener una medición de la intensidad.

Consecuentemente, la evaluación de una prueba sensorial cuantitativa compleja necesita una metodología que se base en la identificación de descriptores apropiados. Este trabajo está dado por un panel entrenado quien describe sus percepciones tanto cualitativas (naturaleza del estímulo) como cuantitativas (intensidad de cada uno de los estímulos).

Si el objetivo es apreciar todos los atributos, se construye un “perfil sensorial completo”, si lo concerniente es solo la evaluación de sabor, olor, textura o apariencia, es entonces elaborado un “perfil sensorial parcial”.

En ambos casos, la fase preliminar es la selección de los descriptores, la cual determina la calidad del perfil sensorial.

Hay varias formas para establecer una lista de descriptores, por ejemplo:

- a) dejar a cada evaluador elegir y usar para el perfil final sus propios descriptores (perfil de libre selección);
- b) usar descriptores comunes para todos los miembros del panel, por cualquiera de estas dos vías:
 - 1) por sugerencia de descriptores existentes, con la condición de que los descriptores relevantes del producto han sido chequeados y que los evaluadores han sido entrenados con esos descriptores (generalmente con la ayuda de productos de referencia), o
 - 2) mediante la creación de descriptores por todos los miembros del panel después del trabajo individual o colectivo.

Esto puede ser hecho mediante un método de consenso (ver, por ejemplo, ISO 6564) o por el método descrito en esta norma, que se caracteriza por la elaboración de una lista de descriptores convenientes para los productos estudiados, la cual garantiza, tanto como sea posible, una lista exhaustiva, y permite la verificación de la relevancia e independencia de cada descriptor y si ellos son monodimensional.

NOTAS

- 1 Dibujar el perfil sensorial de un producto es un procedimiento complejo y los usuarios de esta norma necesitan conocer, que si bien este método ofrece resultados satisfactorios, se requiere de una gran inversión en tiempo de preparación, cálculo y número de sesiones de entrenamiento.
- 2 Esta norma requiere de un conocimiento básico de análisis multidimensional [en particular, un conocimiento mínimo de Análisis de Componentes Principales (PCA, siglas en inglés) y de Clasificación Ascendente Jerárquica (HAC, siglas en inglés)].

ANÁLISIS SENSORIAL—IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE DESCRIPTORES PARA ESTABLECIMIENTO DE UN PERFIL SENSORIAL MEDIANTE UN ENFOQUE MULTIDIMENSIONAL

1 Objeto

Esta Norma Cubana describe un método para la identificación y selección de descriptores, los cuales pueden ser utilizados para dibujar el perfil sensorial de un producto.

Se describen las diferentes etapas en el proceso del establecimiento de las pruebas a través de las cuales puede obtenerse una descripción completa de los atributos sensoriales:

- desde un punto de vista cualitativo, mediante las medias de todos los descriptores de percepción, para distinguir un producto de otros del mismo tipo;
- desde un punto de vista cuantitativo, mediante la evaluación de la intensidad de cada descriptor (impresión de fortaleza o debilidad analizada por un evaluador sobre un elemento de la percepción total),

El llamado “método del perfil sensorial” puede ser utilizado:

- Para definir una producción normalizada, identificando la naturaleza de las diferencias se hace más fácil comprender el tema que se debate;
- Para mejorar o desarrollar productos;
- Para estudiar la influencia del envejecimiento de los productos y también de las condiciones de almacenamiento y preservación, esto hace posible determinar aquellas características que varían y hasta qué punto;
- para comparar un producto con aquellos del mismo tipo existentes en el mercado, es posible, por lo tanto expresar la naturaleza de las diferencias en términos de percepción sensorial.

2 Referencias normativas

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones, las cuales mediante su cita en el texto, se transforman en disposiciones válidas para la presente norma cubana. Las ediciones indicadas eran las vigentes en el momento de su publicación. Todo documento es susceptible de ser revisado y las partes que realicen acuerdos basados en esta norma se deben esforzar para buscar la posibilidad de aplicar sus ediciones más recientes.

NC-ISO 4121: 2005 Análisis sensorial. Guía para el uso de escalas con respuestas cuantitativas.

NC-ISO 5492: 2012 Análisis sensorial. Vocabulario.

ISO 6564:1985 *Sensory analysis. Methodology. Flavour profile methods.*

NC-ISO 6658:2002 Análisis sensorial. Metodología. Guía general.

NC 1032-1: 2014 Análisis sensorial. Principios generales para la formación de catadores y funcionamiento de las Comisiones de Evaluación Sensorial. Parte 1: Formación.

NC 1032-2: 2014 Análisis sensorial. Principios generales para la formación de catadores y funcionamiento de las Comisiones de Evaluación Sensorial. Parte 2: Funcionamiento.

NC-ISO 8589: 2010 Análisis sensorial. Directivas generales para el diseño de los locales de evaluación.

3 Términos y definiciones

A los efectos de este documento, se aplican los términos y las definiciones que figuran en la NC-ISO 5492, además de los siguientes:

3.1 descriptor

término referido por el evaluador para un elemento de la percepción del producto. Las propiedades de los descriptores (relevancia de los productos, monodimensionalidad) deberán ser tales que éstas pueden ser utilizadas para producir una evaluación sobre una escala de intensidad (por ejemplo, el sabor dulce de la sacarosa).

3.2 perfil sensorial total

uso de términos descriptivos en la evaluación de atributos de una muestra y la intensidad de cada atributo.

3.3 perfil sensorial parcial

uso de términos descriptivos en la evaluación de los atributos sensoriales de una muestra y la intensidad de cada atributo o varios datos sensoriales.

Ejemplos: perfil de sabor, perfil de textura, perfil de apariencia y perfil de olor.

4 Principio

La identificación y selección de un grupo de descriptores relevantes que ofrecen una información máxima sobre los atributos sensoriales del producto bajo análisis, afín de establecer un perfil sensorial.

Las diferentes etapas en la metodología aparecen posteriormente (ver figura 1):

- entrenamiento del panel,
- preparación de una lista de términos descriptivos,
- reducción de la lista de términos,
- selección de los productos de referencia,
- entrenamiento,
- uso del perfil.

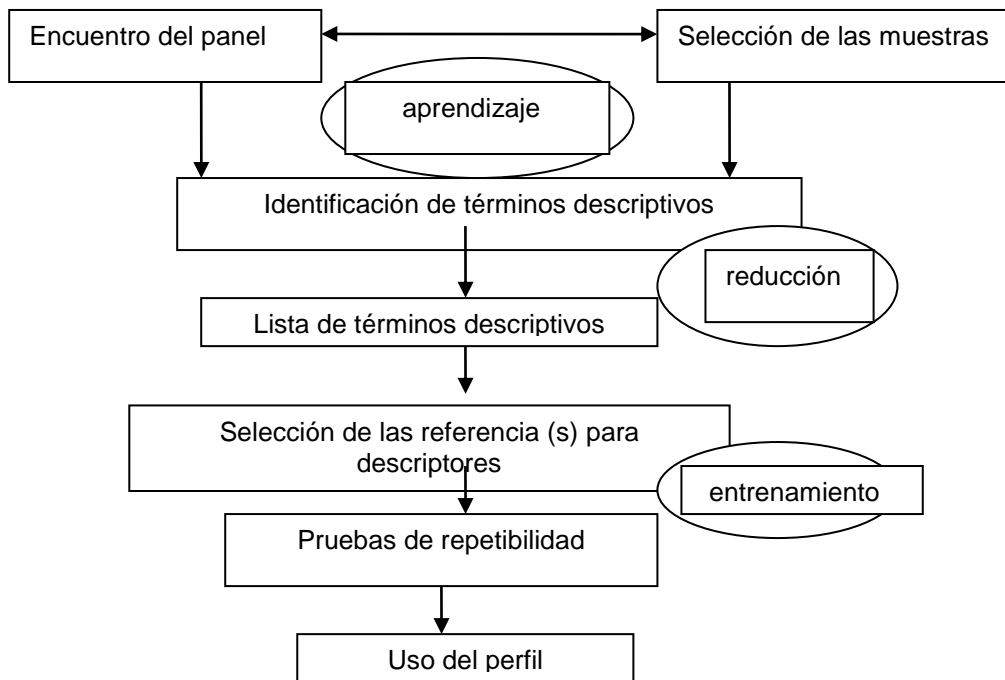


Figura 1 – Etapas en la identificación y selección de descriptores para el establecimiento de un perfil sensorial

5 Requerimientos generales de las pruebas

Se seguirán las directivas generales concernientes a la metodología de análisis sensorial descritas en la NC-ISO 6658.

5.1 Local de evaluación

Ver NC-ISO 8589 para las características de la sala de cata en la cual se lleven a cabo las pruebas.

5.2 Aparatos

Los aparatos deberán ser seleccionados por el líder del panel, de acuerdo a la naturaleza del producto o productos a ser analizados, el número de muestras, etc. y no deberán ejercer influencia sobre los resultados.

Si los aparatos normalizados reúnen los requerimientos de la prueba, podrán ser utilizados.

6 Metodología

6.1 Número de evaluadores

Se requiere un mínimo de seis evaluadores afín de admitir las diferencias individuales.

Afín de tener un grupo de seis a diez evaluadores permanentemente disponibles, se recomienda que sean entrenados y preparados el doble o el triple de este número.

6.2 Entrenamiento del panel

La calidad de un perfil sensorial depende de la calidad del panel. Es importante que los evaluadores sean correctamente entrenados y preparados antes de la selección, de acuerdo a sus habilidades para reconocer y evaluar los estímulos pertinentes a los tipos de productos para los cuales se establecerá el perfil sensorial.

Cuando se esté seleccionando los evaluadores, los primeros criterios a ser tomados en cuenta son la creatividad y habilidad de éstos para expresar sus sensaciones. De hecho, es importante para los evaluadores tener un vocabulario extenso y tener facilidad en el uso de este vocabulario, a fin de producir una descripción simple y fácilmente entendible de los productos para facilitar la comunicación entre las varias partes concernientes.

El entrenamiento se lleva a cabo en los tipos de productos para los cuales se establecerá el perfil o en la identificación de las partes que lo componen (identificación de los componentes y evaluación de las intensidades percibidas). Todas estas sesiones preliminares contribuyen al entrenamiento de los evaluadores. Cuando este período de entrenamiento termine, deberá ser verificada la capacidad de cada evaluador para repetir la evaluación.

Para métodos convencionales de selección, entrenamiento y realización de las pruebas, consulte la NC 1032-1 para los evaluadores y la NC 1032-2 para los expertos. No obstante, esos métodos serán adaptados a los perfiles concernientes (perfil general, perfil de sabor, perfil de textura, etc.).

Es importante que los evaluadores acudan regularmente a las sesiones de entrenamiento de análisis sensorial. Además, acudir regularmente a las clases da un indicio de la motivación de los evaluadores.

6.3 Papel del líder

El papel del líder del panel, es de suma importancia en la selección del panel, su entrenamiento y mantenimiento de la motivación de los evaluadores. El líder del panel deberá también ser capaz de conducir y coordinar un grupo de trabajo tomando en cuenta las opiniones de cada participante y armonizándolas.

6.4 Identificación del mayor número posible de términos descriptivos

El objetivo de esta etapa en la identificación de descriptores, es no descuidar el aspecto del producto, y evitar errores debido a la influencia de un individuo sobre el grupo. También sirve como un aprendizaje para la identificación y evaluación de la naturaleza de las diferencias.

6.4.1 Selección de los productos

Deberán ser seleccionados una serie de productos similares (tres o cuatro por sesión) los cuales, cuando se degusten, permitirán al evaluador distinguir todas las diferencias cualitativas posibles que pueden ser detectadas en el producto para los cuales se dibujará el perfil.

Para obtener estas diferencias entre productos, pueden variarse factores como el envejecimiento proporción de los ingredientes durante la elaboración, o la duración de ciertas etapas en la fabricación. Otra posibilidad será examinar productos rivales.

6.4.2 Generación de descriptores en cabinas de degustación

A fin de conseguir en los evaluadores la concentración necesaria para la identificación individual de los términos descriptivos, sin estar influenciados con los términos dados por los otros, los evaluadores deberán estar cada uno en cabinas separadas (ver NC-ISO 8589) bajo las condiciones habituales para la evaluación sensorial de productos.

En las sesiones iniciales (al menos cuatro), a los evaluadores se les presenta el producto al cual se les realizará el perfil, así como una serie de muestras seleccionadas. Se solicita a los evaluadores generar el número máximo de términos (descriptores) para describir todas las sensaciones producidas por esos productos, visual, táctil, olfativa, y gustativa conjuntamente (en el caso de un perfil completo) y anotar debajo la forma en que se le proporcionaron todos los términos que se les ocurrieron a ellos. (Ver anexo A para un ejemplo de forma).

6.4.3 Discusión en grupos

Los evaluadores discuten en grupo y comparan sus percepciones bajo la guía del líder del panel, quien deberá animar a cada uno de ellos a analizar los distintos componentes de la percepción de los productos.

Estos componentes serán expresados por un descriptor apropiado (ej: amargor, acidez, sabor ahumado, etc.).

La identificación de estos términos cesa una vez que los evaluadores tengan agotado el vocabulario sobre los productos. El grupo normalmente trabaja en varias sesiones, para generar sin dificultad, más de cien términos descriptivos diferentes.

Todos los términos descriptivos son recolectados juntos en esta etapa, incluyendo sinónimos. Ver un ejemplo de una aplicación a un pan de sándwich en el Anexo B.

6.5 Clasificación preliminar de los descriptores

Esta clasificación es realizada durante las sesiones iniciales por el líder del panel durante las discusiones en grupos y en presencia de las muestras.

Son eliminados gradualmente de la discusión los siguientes.

- términos hedónicos, como agradable, bueno, fino, apetecible,
- términos cuantitativos, tales como: demasiado, muy pequeño, fuerte, débil, etc.
- términos que describen los productos en sus propios términos, como es el gusto a pan para el pan (excepto para ciertos casos de productos que han sido preparados o convertidos, donde el olor o el aroma es un componente residuo, por ejemplo el aroma de vainilla o vainilla en helado de vainilla),
- términos irrelevantes como: “ácido” cuando se describe un olor.

El líder del panel explicará a los evaluadores por qué estos términos son considerados inadecuados para el propósito futuro, el cual es identificar y describir la naturaleza de la percepción y la combinación de las diferencias entre los productos.

6.6 Reducción primaria del número de descriptores

El número de descriptores resultantes de la clasificación preliminar son generalmente demasiados, en una sesión de cata adicional son eliminados los términos, que no parecen adecuados desde un punto de vista sensorial para la descripción o diferenciación de los productos. Es necesario estar seguro que el evaluador haya entendido bien el significado de cada descriptor, a fin de realizar esta reducción.

Se les presenta a los evaluadores diferentes variantes del producto y se les solicita juzgar la intensidad percibida para cada descriptor utilizado mediante la asignación de una marca sobre una escala de 0 a 5, especificando que el cero (0) es equivalente a ausencia de percepción de la propiedad considerada.

NOTA 3 Es posible chequear si existen diferencias o no en la percepción de los productos utilizando pruebas triangulares.

La Figura 2, presenta el tipo de escala que se utiliza para cada descriptor en la primera reducción. Consulte la NC-ISO 4121 para los métodos que usen escalas y categorías.

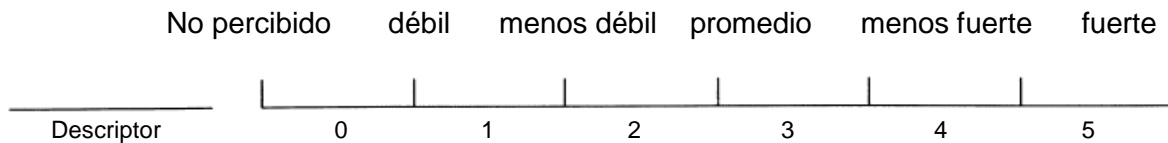


Figura 2 – Escala de intensidad para la primera reducción de descriptores

A fin de reducir en esta etapa el número de descriptores, ellos son clasificados inicialmente por la media geométrica M , la cual es la raíz cuadrada de los productos de la frecuencia, F , y la intensidad relativa I , de cada descriptor:

$$M = \sqrt{F \cdot I}$$

-

Donde:

F es el número de veces que el descriptor se mencionó sobre el número total de veces, si es posible, mencionar el descriptor expresado como un porcentaje, y

I es la suma de las intensidades dadas para un descriptor por el panel entero sobre la intensidad máxima posible para este descriptor, expresado como un porcentaje.

Este método de cálculo hace que sea posible tomar en cuenta, de la misma manera, descriptores que son mencionados raramente, pero que son muy importantes en términos de intensidad

percibida y descriptores percibidos con una baja intensidad, pero que son mencionados frecuentemente (ver ref. ^[1] en anexo C).

La clasificación de los descriptores de acuerdo al tamaño de esta media hace que sea posible eliminar un número de descriptores de media geométrica relativamente bajas.

EJEMPLO

Las tablas 1 y 2, brindan la secuencia de cálculo de 5 casos de productos evaluados, con 9 descriptores por 18 evaluadores.

El número total de veces en que cada descriptor se mencionó, en este caso, es de 90, (5 productos por 18 evaluadores).

La intensidad total posible por descriptor es 450 (máximo de 5 en la escala de intensidad para los 5 productos con 18 evaluadores = $5 \times 5 \times 18$).

En este ejemplo, el cálculo (Tabla 3) muestra que los descriptores (D3 y D8) clasificados en dos de las posiciones más bajas podrán ser eliminados.

**Tabla 1—
Cálculo de la frecuencia, *F*, de mencionado cada descriptor**

Producto	Descriptores								
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
P1	12	8	0	9	8	17	17	1	12
P2	17	17	0	15	16	9	4	1	16
P3	2	12	0	4	8	0	1	1	3
P4	7	1	3	5	8	14	14	1	4
P5	1	9	0	6	14	2	3	2	3
Número de menciones	39	47	3	39	54	42	39	6	38
<i>F</i> = número / número total de veces (%)	43,3	52,2	3,3	43,3	60,0	46,7	43,3	6,7	42,2

Tabla 2— Cálculo de la intensidad relativa, I , para cada descriptor

Producto	Descriptoros								
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
P1	69	43	0	16	27	64	31	5	19
P2	43	33	0	30	52	44	9	3	33
P3	3	25	0	13	42	2	2	1	11
P4	36	8	10	6	8	37	50	5	5
P5	4	19	0	30	78	5	11	11	7
Intensidad percibida por descriptor	155	128	10	95	207	152	103	25	75
$I = \text{intensidad/intensidad total (\%)}$	34,4	28,4	2,2	21,1	46,0	33,8	22,9	5,6	16,7

Tabla 3— Clasificación de los descriptoros por su importancia (por media geométrica)

Parámetro	Descriptoros								
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
I	0,311	0,284	0,022	0,211	0,460	0,338	0,229	0,056	0,167
F	0,433	0,522	0,033	0,433	0,600	0,467	0,433	0,067	0,422
M	0,308	0,305	0,027	0,302	0,525	0,307	0,315	0,061	0,265
Como porcentaje	38,6	38,5	2,7	30,2	52,5	39,7	31,5	6,1	26,5
Clasificación de descriptoros	3	4	9	6	1	2	5	8	7

Ver también un ejemplo de aplicación al pan de sándwich en el anexo B (tablas B.2 y B.4).

6.7 Segunda reducción del número de descriptoros por análisis multidimensional y análisis de varianza

La segunda reducción hace que sea posible agrupar juntos sinónimos (correlacionados positivamente) o antónimos (correlacionados negativamente) y eliminar descriptoros que hacen una contribución muy pequeña a las diferencias mostradas entre los productos degustados en un perfil sensorial.

6.7.1 Principios generales

El Análisis Multidimensional permite la evaluación de la importancia relativa y la contribución de los descriptoros en la diferenciación de productos, ya que posibilita que todos los productos sean vistos al mismo tiempo, así como la correlación entre los descriptoros. Mediante la identificación de la cercanía de los descriptoros y el peso atribuido a cada descriptor para la distinción entre productos es posible eliminar varios de ellos o agruparlos.

La interpretación de un Análisis de Componentes Principales (PCA) permite que sea notado lo siguiente:

- la importancia relativa de cada eje (combinación lineal de los descriptoros) en relación al acumulado total (% inercia);
- la contribución de cada descriptor en relación a los ejes principales (contribución relativa);

- c) la “calidad” de la representación de cada elemento sobre el plano seleccionado (coseno cuadrado), lo cual indica los elementos cercanos o no al plano de proyección del producto/espacio del descriptor.

Ciertos productos pueden hacer una gran contribución a la inercia por un poder por encima de otros en el espacio de representación seleccionado y enmascarar las diferencias. Estos deberán ser eliminados en la búsqueda de descriptores.

Se debe cuidar que haya una buena distribución de los productos en los cuatro cuadrantes de los planos de proyección.

6.7.2 Reglas para la reducción del número de descriptores

A fin de reducir el número de términos tendrán que ser aplicadas tres reglas:

- a) Eliminar los términos que no son los que caracterizan mejor al espacio producto y/o las diferencias entre los productos. Si un descriptor mantiene un valor constante para todos los productos evaluados, puede conservarse, ya que se desea siempre encontrar de nuevo esas características a una intensidad dada (ej. en control de calidad).

En un análisis multidimensional, una contribución débil de los descriptores en relación a los ejes relevantes se interpreta como un término que solo es ligeramente apropiado o un descriptor el cual mantiene un valor constante.

Es mejor examinar la contribución de cada descriptor sobre todos los ejes, para no eliminar así un descriptor que sea independiente de los otros y que pueda constituir por sí mismo un eje que sea relevante pero de poca inercia.

- b) Eliminar términos sinónimos, porque ellos aparecerán muy estrechamente cercanos en el PCA y en los asociados a la Clasificación Ascendente Jerárquica (AHC) (ver ref. [2]-[6]).
- c) Reemplazar por un descriptor único, para ser definido con los evaluadores, dos términos los cuales están opuestos sensorialmente (correlación cercana a -1 y descriptores opuestos en relación al centro de gravedad del espacio del descriptor).

Antes de eliminar un término fuertemente correlacionado o un término anti -correlacionado, u otro, se hace necesario asegurar que realmente éstos estén dentro de un mismo continuo sensorial, por ejemplo, dulce y ácido en el caso de la maduración de una fruta no están dentro del mismo continuo sensorial, aún si una disminución de la acidez puede estar relacionada a un incremento en el dulzor.

En la práctica, si se desea un segundo procesamiento de la tabla de datos se adicionan las mediciones correspondientes a los descriptores sinónimos. Consecuentemente, se conservará un término único, el cual tendrá que ser redefinido con todos los evaluadores. La ventaja de un segundo procesamiento es que éste permite chequear que ninguna información ha sido omitida.

Se obtendrá un espacio “producto” o un “descriptor” muy semejante al que resultó del primer procesamiento.

Con el fin de obtener un perfil operacional, el número de descriptores finales deberá ser de no más de 15, caso que facilite al evaluador evaluar varias muestras de productos en menos de una hora. Si el número de descriptores es demasiado grande, lo que ayuda a ganar en habilidades se pierde en exactitud de la medición.

EJEMPLO

Un ejemplo simplificado dado en la tabla 4¹⁾ ayuda a ilustrar dos puntos importantes en la reducción de términos obtenidos de datos mediante agrupación de las intensidades dadas por el panel para cada producto y cada descriptor.

En este ejemplo puede observarse que el descriptor D1 no discrimina entre productos, ya que es similar la media de las intensidades percibidas (asumiendo que todas las escalas son idénticas).

NOTA 4 Deberá ser verificado para los diferentes productos el poder de discriminación de cada descriptor mediante una prueba de rangos y/o análisis de varianza. La prueba de rangos permite la verificación de la discriminación de los productos, sin importar como los evaluadores usan la escala. El análisis de varianza asegura la similitud de los valores de las medias de cada producto para un descriptor. Pueden ser probadas la igualdad de las medias dadas por evaluador y por producto mediante la aplicación de un análisis de varianza de 2 factores (factor producto y factor evaluador).

Si solo son de interés las diferencias entre los productos, el descriptor D1 puede ser eliminado (siempre que las muestras hayan sido tomadas de todos los productos dentro del rango con la finalidad de asegurar que este descriptor no juega ninguna participación en las diferencias).

En el caso del control de calidad, por ejemplo, será importante mantener D1, con la finalidad de estar seguros de encontrarnos de nuevo estas características, con la misma intensidad en todos los productos.

Los descriptores D2 y D3 están siempre en el mismo radio de intensidad, por lo tanto ellos están estrechamente correlacionados.

6.8 Selección de los productos o sustancias de referencia

Si el número de descriptores es pequeño, se dará por cada descriptor una definición, entendida por todos los evaluadores. También se deberá asignar a cada uno de esos descriptores un producto estable apropiado de referencia.

No necesariamente un químico puro es una sustancia relevante de referencia para definir un descriptor. Por ejemplo, el evaluador debe ser capaz de extraer de una sensación compleja de estímulos el que le recuerda al descriptor (ej. amargor de un café, astringencia de una fruta, etc.).

Es importante utilizar productos de referencias que sean estables o reproducibles en el tiempo. La selección de estos productos de referencia puede resultar difícil, ya que es un asunto de conciliar aptitud y facilidad de empleo.

Tabla 4—Ejemplo de una tabla de resultados para el panel entero

Producto	Descriptor					
	D1	D2	D3	Di	----	Dx
P1	11	60	20	----	-----	----
P2	13	45	15	----	-----	----
P3	12	75	25	----	-----	----
P4	12	30	10	----	-----	----
P5	11	6	2	----	-----	----
P6	13	15	5	----	-----	----

1) Este ejemplo no está relacionado con las tablas 1 a 3

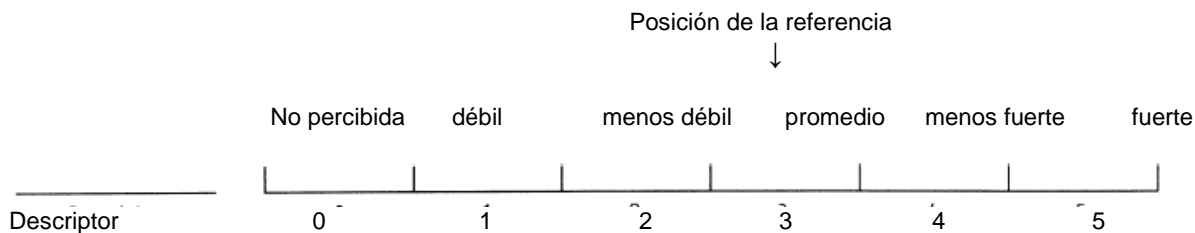


Figura 3 – Posición del producto de referencia sobre la escala de intensidad

6.9 Entrenamiento del panel en el uso de la lista reducida

A fin de entrenar correctamente un panel, se deberá utilizar al menos un producto de referencia por cada descriptor, a una concentración correspondiente a la posición media sobre la escala de intensidad, como se muestra en la Figura 3.

Un método, que es más seguro, pero más extenso, es ofrecer también referencias para todas las partes de la escala, o al menos para aquellas que representen los extremos. De esta forma, se puede estar garantizado que el evaluador será homogéneo, con respecto de uno a otro y que ellos analizarán la intensidad de la percepción correspondiente a este descriptor de la misma forma.

Para los descriptores de sabor, tales como “salado” y “dulce”, en los cuales los productos de referencia pueden ser simples (solución de cloruro de sodio y sacarosa), es fácil producir un rango de referencias de intensidades crecientes.

El entrenamiento es satisfactorio si cada evaluador se repite apropiadamente (o sea si la desviación estándar es baja, para las repeticiones con la misma muestra)

Puede ser que el evaluador tenga diferencias en las percepciones para ciertos descriptores, en este caso, es importante chequear que el mismo evaluador evalúe el producto de la misma forma de una sesión a otra. Esta etapa puede ser muy extensa y puede requerir un número grande de sesiones. Es esencial para la confiabilidad del método prolongar el entrenamiento hasta que el evaluador dé evaluaciones iguales para el mismo estímulo de una sesión a otra (tomando esto en cuenta se fija una dispersión alrededor de una media).

De hecho, solo las repeticiones (al menos tres) permiten la determinación de la confiabilidad de los evaluadores y de los resultados.

7 Establecimiento del perfil

Una vez que el panel está bien entrenado, o sea, cuando éste ha asimilado todas las percepciones asociadas con los descriptores y es capaz de cuantificar las percepciones en relación a los productos de referencia, éste puede servir como un instrumento de medición y establecer perfil. (ver también ISO 6564.)

La representación gráfica de un perfil sensorial puede ser utilizada para visualizar las características del producto. Puede ser utilizado un gráfico de barra o histograma, o cualquier otra forma, que sea fácil de leer y proporcione una comparación entre varios de los productos.

Las figuras de la 4 a la 6 brindan dos ejemplos para la presentación de los resultados de los perfiles.

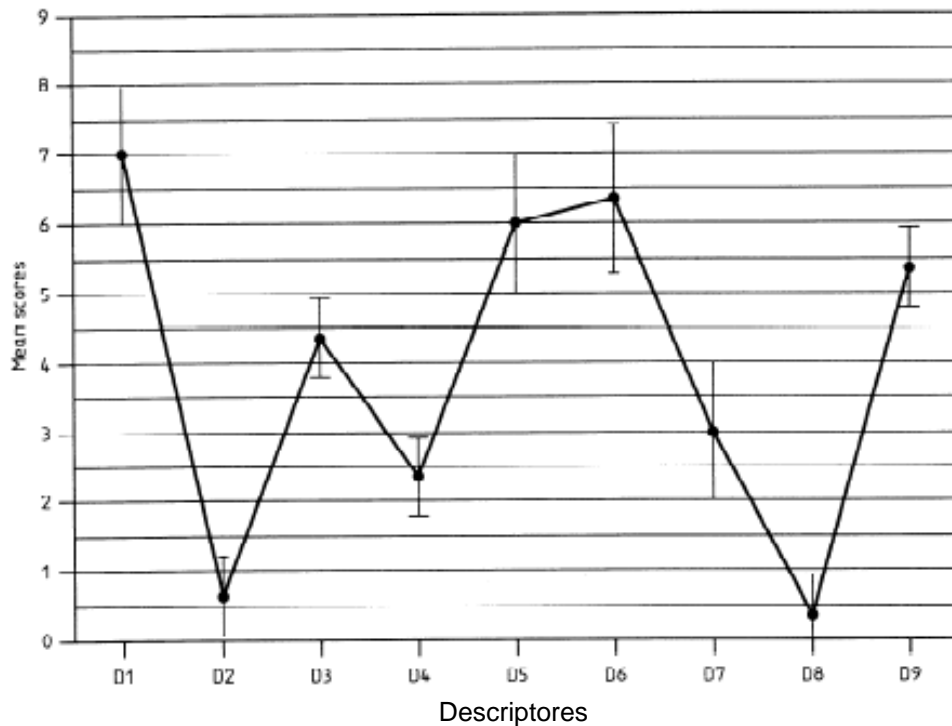


Figura 4 — Ejemplo de un perfil sensorial

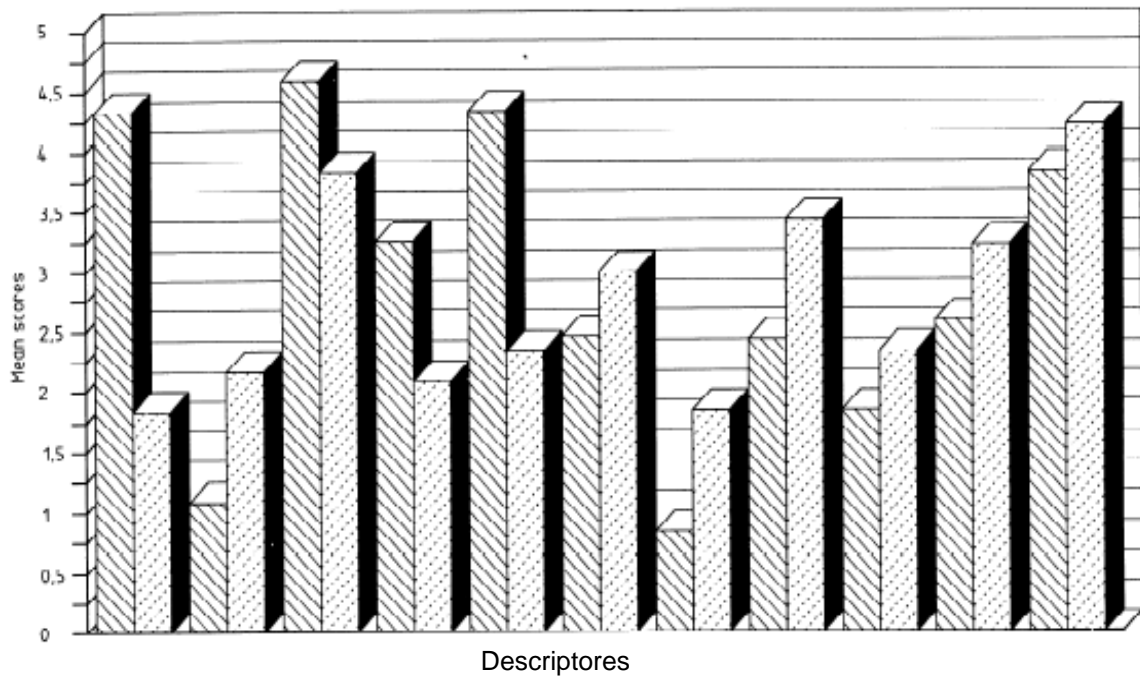


Figura 5 – Perfil comparativo de dos productos

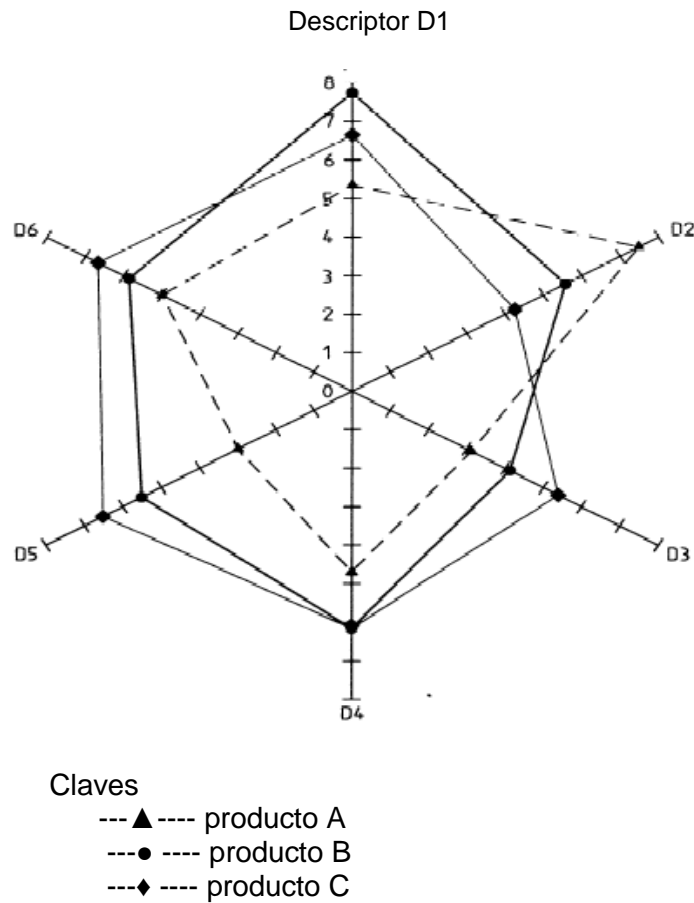


Figura 6— Perfil comparativo de tres productos

Los gráficos mostrados pueden suministrar la siguiente información:

- desviaciones típicas o intervalos de confianza para cada descriptor;
- resultados por evaluador;
- la posición comparativa de todos los productos evaluados;
- las desviaciones con respecto a un perfil de un producto estándar utilizado como una referencia.

La información útil se seleccionará acorde a los requerimientos de los departamentos usando el perfil sensorial obtenido (Producción, control de calidad, R & D laboratorio, Marketing).

El procesamiento de todos los datos recolectados se dará utilizando una herramienta de procesamiento de datos y un software disponible en análisis multidimensional².

2) los siguientes son ejemplos de software apropiados disponibles comercialmente: STATGRAPHICS; STAT/ITCF; SPSS/PC+; SYSTAT; SAS; ADDAD (Association pour la Diffusion et le Developpement de l'Analyse des Donnees); MODULAD.

Esta información está dada por conveniencia de los usuarios de esta norma y no constituye un respaldo por la ISO de los productos mencionados. Pueden ser utilizados productos equivalentes si puede ser mostrado que ellos conducen a los mismos resultados.

Anexo A
(informativo)

Ejemplo de un cuestionario (condensado) para la elaboración de una lista exhaustiva de descriptores

Apellido----- Producto No.----- Nombre----- Fecha ----- Describa las sensaciones dadas para el (estos) producto(s), siguiendo las propiedades indicadas debajo utilizando su propio vocabulario			
	Antes de la degustación	Durante la degustación	Después de la degustación
Aspecto			
Olor			
Sabor (gusto + aroma)			
Textura (en la boca)			
Textura (mediante los dedos y si es posible con una cuchara)			

Anexo B
(informativo)

Ejemplo de la Aplicación del método para un pan de sándwich

Tabla B.1— Lista de descriptores dados colectivamente para el pan de sándwich (aplicación de 6.4)

Apariencia	Textura	Olor	Sabor
Apariencia general	Textura mediante la presión de los dedos		
Regularidad de la forma	Elasticidad (comportamiento al estiramiento, si se rompe inmediatamente no es elástica)	Levadura	Insípido
Descolorido	Compresibilidad (resistencia a la presión por los dedos. Si se necesita, es que no la posee, no es compresible)	Fermentación	Neutral
Estrechez		Alcohol	Leche
Apariencia de la corteza		Alcohol	Acido láctico
Mate	Deformabilidad (comportamiento después de la deformación, si retorna al estado inicial, no es deformable)	Olor agrio	Harina
Brillante	Textura en la boca 1)	Pungente	Almidón
Pálido	Humedad	Harina	Gluten
Dorado	Frescura	Harina húmeda	Pasta cruda
Amarillo	Flexibilidad	Pasta de almidón	Brioche
Quemado	Firmeza	Salvado	Mantequilla
Color uniforme	Tendencia a desmoronarse	Mantequilla	Ácido
Grosor	Pastosa	Brioche	Pungente
Cohesión del pan	Adhesivo	Pan de gengibre	Sabor ácido
Descortezado	Habilidad para causar salivación	Fruto seco	Salado
Desmoronamiento	Masticabilidad	Rancio	Dulce
Corteza	Granulosidad	Mohoso	Amargo
Descascarado	Aspereza	Polvoriento	Astringente
Importancia de las rasgaduras sobre la superficie	Grosor del cereal	Olor ferroso Leche cortada	Etanol Alcohol

Cont. tabla B.1

Apariencia	Textura	Olor	Sabor
Apariencia del pan			
Regularidad general	Fusión	Leche Fermentada	Fermentado
Enrollado	Habilidad para licuar	Ahumado	Levadura
Homogeneidad del color		Tabaco	Mohoso
Amarillo			Nueces
Blanco			Polvoriento
Regularidad del alveolo (células)			Terroso
Tamaño del alveolo mayor			Plástico
Tamaño del alveolo menor			Tabaco
Descascarado			
Desmoronabilidad			
Humedad			
Frescura			
Densidad			
Esponjosidad			
Astosidad			
Calidad de la masa			
1) Cronología de la degustación			
a) primera impresión en la boca: más o menos fase húmeda.			
b) comenzando la masticación: desmoronamiento.			
c) finalizando la masticación: pegajosidad o licuefacción.			
d) impresión residual: granulosis, adhesividad.			

Tabla B.2— Forma dada a los sujetos para reducir la lista de los descriptores (Aplicación de 6.6)

Muestra No.	Muestra No.	Muestra No.	Muestra No.
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
Apariencia general	Textura por presión de los dedos		
Regularidad de la forma	Elasticidad (comportamiento al estiramiento ; si se rompe no es elástico)	Levadura	Insípido
Descolorido	Compresibilidad (resistencia a la presión por los dedos: si es necesario un esfuerzo grande, no es compresible)	Levadura	Neutral
Estrechez		Alcohol	Leche
Apariencia de la corteza	Deformabilidad (comportamiento después de la deformación: si retorna al estado inicial , no es deformable)	Olor agrio	Harina
Mate			
Brillante	Textura en la boca 1)	Pungente	Almidón
Pálido	Humedad	Harina	Gluten
Dorado	Frescura	Harina húmeda	Pastel crudo
Amarillo	Flexibilidad	Pasta de almidón	Brioche
Quemado	Firmeza	Salvado	Manteca
Color uniforme	Tendencia al desmoronarse	Manteca	Ácido
Espesor	Pastoso	Brioche	Pungente
Cohesión de la corteza	Pegajoso	Pan de gengibre	Sabor ácido
Descortezado	Habilidad para causar salivación	Fruto seco	Salado
Desmoronamiento	Masticabilidad	Rancio	Dulce
Corteza	Granuloso	Mohoso	Amargo
Descascarado	Aspereza	Polvoriento	Astringente
Importancia de las rasgaduras en la superficie	Grosor del cereal	Olor ferroso	Etanol
		Leche cortada	alcohol

Cont. tabla B.2

Muestra No.	Muestra No.	Muestra No.	Muestra No.
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
Apariencia del pan			
Regularidad general	Fusión	Leche Fermentada	Fermentado
Enrollado	Habilidad para licuar	Ahumado	Levadura
Homogeneidad del color		Tabaco	Mohoso
Amarillo			Nueces
Blanco			Polvoriento
Regularidad del alveolo (células)			Terroso
Tamaño del alveolo mayor			Plástico
Tamaño del alveolo menor			Tabaco
Descascarado			
Desmoronabilidad			
Humedad			
Frescura			
Densidad			
Esponjosidad			
Pastosidad			
Calidad de la masa			

1- Cronología de la degustación

- a) primera impresión en la boca: más o menos fase húmeda.
- b) comenzando la masticación: desmoronamiento.
- c) finalizando la masticación: pegajosidad o licuefacción.
- d) impresión residual: granulosis, adhesividad.

Tabla B.3 Datos iniciales: suma de las notas de intensidad dadas por el panel para cada descriptor (Aplicación de 6.6)

Parámetros	Suma de las intensidades por todos los evaluadores																	
	Productos estudiados																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Apariencia	27	13	32	25	33	18	31	39	27	33	25	15	21	30	30	30	32	33
Regularidad de la forma																		
Descolorido	1	16	12	13	0	25	1	4	12	3	16	28	25	15	14	7	6	17
Estrechez	29	6	16	15	15	26	30	8	20	18	16	27	21	16	18	31	28	35
Apariencia de la corteza	22	21	14	35	30	21	32	15	35	32	33	7	25	35	35	33	14	31
Mate																		
Brillante	5	2	5	0	0	6	0	12	0	0	0	17	5	0	0	4	1	5
Pálido	5	21	7	12	6	7	2	8	4	5	6	3	7	8	3	0	0	4
Tostado	26	8	12	18	10	12	34	7	22	25	25	20	19	15	31	40	25	14
Amarillo	4	8	2	10	16	10	1	19	14	4	2	6	9	7	5	4	7	17
Quemado	2	6	0	10	0	4	12	0	6	23	5	26	19	10	6	15	4	2
Color uniforme	30	7	34	14	32	14	15	19	18	23	20	14	22	15	23	21	38	36
Grosor	15	16	16	19	17	16	17	15	13	26	18	25	20	17	25	24	21	27
Cohesión de la corteza	31	20	34	31	30	19	16	36	33	29	24	26	25	25	43	26	26	27
Descortezado	12	8	5	12	7	13	26	10	6	12	17	11	25	17	11	8	11	16
Desmoronamiento	4	14	18	15	18	4	1	3	9	4	16	4	7	19	8	5	12	5
Corteza	4	8	13	11	11	3	1	14	10	10	5	1	2	11	6	5	6	0
Descascarado	8	5	5	6	1	14	4	4	4	4	6	14	13	5	5	8	7	8
Importancia de las rasgaduras en la corteza	5	1	0	10	0	0	7	10	8	4	3	0	1	2	5	13	1	0
Apariencia del pan	18	13	25	35	26	16	29	35	32	23	36	22	37	23	27	23	35	35
Regularidad general																		
Enrollado	11	21	22	4	13	21	12	6	7	17	23	28	21	17	12	10	10	6
Homogeneidad del color	17	26	19	30	32	32	32	35	32	31	33	27	33	25	26	23	30	31
Amarillo	22	6	31	15	25	19	30	6	16	12	28	26	30	9	15	29	6	22
Blanco	1	9	0	11	0	6	3	22	8	15	1	8	0	18	19	3	25	7
Regularidad del alveolo	11	12	19	34	22	18	20	28	24	29	26	21	30	13	30	25	28	30
Tamaño del alveolo mayor	25	25	16	11	20	17	30	19	17	24	20	25	18	34	19	33	27	24
Tamaño del alveolo menor	14	17	12	7	14	13	15	10	13	14	16	14	10	14	11	14	13	12
Descascarado	7	12	1	7	0	1	7	9	11	1	2	7	4	1	4	7	7	6
Desmoronamiento	4	15	16	18	20	12	12	4	10	10	21	23	15	23	6	15	19	15
Humedad	32	18	10	16	5	9	27	30	31	22	9	12	24	19	34	27	28	37
Frescura	28	16	11	12	5	9	20	29	26	21	11	7	26	11	33	31	35	28
Densidad	16	9	15	13	8	6	17	22	11	8	8	5	12	8	14	11	20	13
Esponjosidad	18	3	7	7	9	10	23	16	12	15	14	11	19	12	27	17	17	29
Pastosidad	0	12	2	7	0	3	0	9	8	7	3	4	3	4	4	2	6	0
Calidad de la masa	1	2	2	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0

Parámetros	Suma de las intensidades dadas por todos los evaluadores																	
	Productos estudiados																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Textura	34	14	11	9	8	4	15	25	31	23	3	5	13	8	35	23	13	24
Elasticidad	36	27	21	23	13	21	32	36	36	35	15	19	37	21	43	37	41	36
Compresibilidad	13	22	15	13	14	20	17	14	14	19	18	6	17	13	18	16	12	21
Deformabilidad	34	8	5	16	8	7	23	32	31	31	12	10	29	14	36	27	28	28
Humedad	25	5	5	12	8	7	24	28	30	24	11	8	23	18	31	26	30	25
Frescura	30	5	4	10	6	6	9	18	21	21	8	6	28	11	29	21	20	17
Flexibilidad	3	3	12	6	18	27	11	8	12	9	12	11	16	19	11	9	10	16
Firmeza	2	20	27	23	23	17	8	1	4	6	25	25	21	28	5	9	11	6
Tendencia a desmoronar	19	5	1	10	7	9	18	26	27	24	8	2	14	4	32	21	19	20
Pastoso	10	19	2	15	8	6	18	31	29	29	4	5	13	11	18	7	21	18
Pegajoso	5	24	16	10	19	16	18	8	10	9	31	28	16	26	15	15	16	20
Causa salivación	12	7	7	3	9	9	16	8	10	14	6	9	7	6	13	16	14	18
Masticabilidad	4	7	13	17	30	25	18	5	4	3	11	18	13	25	6	7	4	6
Granulosidad	4	15	21	5	18	24	7	3	1	0	16	31	2	17	0	5	3	3
Aspereza	2	13	16	11	25	19	14	4	2	2	15	22	9	11	7	15	5	5
Grosor del cereal	14	12	5	10	6	6	9	17	21	13	10	2	28	15	28	8	17	19
Fusión	25	8	17	20	11	8	8	18	18	15	8	8	13	14	19	10	13	14
Habilidad para licuar	0	0	0	0	0	0	8	3	11	6	0	3	11	7	7	0	7	3
Olor	26	8	15	26	21	13	15	22	10	22	14	11	15	17	24	19	12	19
Levadura	5	0	3	6	2	7	7	1	6	4	2	6	4	1	3	6	2	3
Fermentado	5	4	5	7	2	1	9	4	14	10	7	1	2	7	3	12	11	7
Alcohol	8	3	2	7	16	6	24	0	15	6	3	5	11	16	6	11	5	7
Etanol	4	5	11	11	7	6	7	5	8	7	4	4	9	14	1	17	13	6
Olor ácido	0	6	2	1	3	10	4	2	4	0	3	0	3	5	2	0	2	2
Pungencia	17	9	7	14	6	16	13	12	6	21	13	4	13	11	15	14	18	23
Harina	2	7	0	2	2	2	0	1	0	0	0	0	1	2	0	2	2	1
Harina húmeda	5	4	4	0	6	0	0	0	2	0	2	8	0	1	0	0	0	0
Pasta de almidón	6	0	2	0	2	4	2	1	4	1	2	1	1	0	3	4	7	3
Salvado	7	0	0	0	2	3	1	5	2	2	4	3	0	1	4	5	4	5
Manteca	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Brioche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pan de gengibre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	0	3	0
Fruto seco	2	4	5	6	3	3	3	1	3	4	0	8	4	3	4	5	4	4
Rancio	2	4	4	7	3	3	3	2	0	4	3	3	2	9	4	7	1	2
Mohoso	1	11	7	6	6	4	3	2	1	1	4	14	6	9	0	9	2	7
Polvoriento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olor ferroso	1	4	1	1	1	4	5	1	3	3	0	2	3	1	0	0	6	1
Leche cortada	0	2	2	0	2	0	2	4	9	0	2	0	2	4	3	0	0	1
Leche fermentada	0	0	0	3	3	0	2	0	3	2	0	0	1	0	3	0	0	0
Humo	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Tabaco	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Parámetros	Suma de las intensidades dadas por todos los evaluadores Productos estudiados																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Sabor																		
Insípido	11	13	14	6	8	18	13	12	18	12	3	0	9	9	13	13	8	6
Neutral	14	5	10	12	13	25	13	9	11	14	8	10	16	9	7	15	14	11
Leche	3	0	3	0	2	0	0	3	2	1	1	0	0	0	2	0	3	12
Ácido láctico	0	0	0	0	3	3	0	0	3	0	0	0	3	0	0	1	0	3
Harina	9	18	11	10	7	8	9	11	6	8	3	0	3	2	6	2	9	7
Almidón	2	5	1	2	0	4	0	3	0	3	0	0	3	2	0	2	3	0
Gluten	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	3	0
Pastel crudo	15	12	1	3	0	0	8	17	9	18	4	0	7	6	22	8	13	13
Brioche	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	2	1	1	2	6	10
Manteca	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	3	2	1	1	2	2	0	2
Ácido	5	4	1	23	9	3	17	10	5	5	0	10	6	5	2	16	17	5
Pungencia	5	9	9	14	6	12	7	3	6	6	2	9	8	15	9	15	5	5
Sabor ácido	4	5	5	4	11	3	9	4	3	3	0	8	6	5	3	5	2	0
Salado	4	12	8	20	12	2	9	11	12	9	3	3	10	19	4	7	11	2
Dulce	9	4	4	4	0	4	3	7	2	6	28	3	3	6	13	3	9	29
Amargo	0	2	0	3	2	0	6	2	8	2	0	0	4	7	3	0	0	2
Astringente	4	6	3	8	4	7	9	6	0	2	0	4	2	1	2	5	5	3
Etanol	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1
Alcohol	1	1	2	2	4	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0
Fermentado	3	2	3	0	0	0	0	0	3	0	2	0	4	6	2	3	1	0
Levadura	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	0	0	7	0	4	0	0	3
Mohoso	0	3	4	3	1	2	0	0	0	1	0	5	3	9	2	6	3	2
Nuez	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Polvoriento	0	4	9	6	1	5	3	2	0	1	0	11	3	10	0	4	1	1
Tierra	0	3	2	0	10	6	0	0	0	0	0	2	4	1	0	0	0	0
Plástico	0	0	3	0	4	3	2	0	0	0	0	3	2	0	0	2	0	0
Tabaco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Parámetros	Media geométrica de todos los evaluadores																		
	Productos estudiados																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	media
Apariencia	76,9	57,0	89,4	74,5	85,6	59,6	83,0	93,1	73,0	85,6	74,5	57,7	64,8	73,5	77,5	77,5	80,0	81,2	76,44
Regularidad de la forma																			
Descolorido	13,7	63,2	51,2	50,7	0,0	74,5	11,1	26,3	51,6	24,3	59,6	74,4	67,1	54,8	52,9	37,4	34,6	58,3	48,35
Estrechez	85,1	36,2	54,8	50,9	50,9	67,0	81,6	42,2	66,7	63,2	59,6	73,0	54,2	50,6	60,0	78,7	71,0	83,7	54,07
Apariencia de la corteza																			
Mate	64,2	67,8	46,8	88,2	77,0	60,2	79,5	43,0	99,2	79,5	85,6	18,6	63,2	83,7	83,7	77,1	82,5	74,7	70,74
Brillante	12,5	11,2	21,7	0,0	0,0	21,1	0,0	38,5	0,0	0,0	0,0	54,2	20,0	0,0	0,0	12,6	6,3	14,1	12,80
Pálido	21,7	57,3	25,6	29,8	17,2	18,6	7,0	19,9	9,9	15,7	17,2	8,6	20,5	21,9	13,4	0,0	0,0	8,9	17,13
Tostado	75,4	22,4	47,4	47,1	31,4	38,5	86,9	22,8	61,7	60,9	70,3	54,4	47,7	42,4	74,7	89,4	63,2	37,4	54,65
Rubia	11,2	22,4	7,9	31,4	39,8	31,4	5,0	48,4	37,2	14,1	7,0	17,2	26,8	16,7	14,1	12,6	16,7	36,9	22,38
Quemada	15,8	27,4	0,0	31,4	0,0	19,9	38,5	0,0	24,3	67,4	22,2	71,7	47,7	31,6	21,9	38,7	17,9	12,6	29,88
Color uniforme	86,6	39,1	92,2	52,6	79,5	52,6	50,9	65,0	63,2	71,5	62,9	52,6	66,3	52,0	67,8	64,8	87,2	84,9	67,28
Espesor	53,0	54,8	54,8	57,3	50,2	48,7	50,2	47,1	40,1	67,0	55,8	65,7	49,0	45,2	59,2	58,0	54,2	61,5	54,14
Cohesión de la corteza	88,0	61,2	92,2	83,0	77,0	61,3	52,6	89,4	80,7	75,7	73,0	76,0	70,7	70,7	92,7	64,5	68,4	69,7	75,04
Descortezado	38,7	27,4	17,7	34,4	22,8	35,8	62,1	27,2	24,3	34,4	50,2	33,0	63,2	45,2	33,2	25,3	33,2	50,6	37,20
Desmoronamiento	22,4	46,8	58,1	43,0	51,6	17,2	8,6	12,2	29,8	19,9	48,7	19,9	23,7	47,7	28,3	17,3	31,0	20,0	30,84
Corteza	19,4	27,4	45,1	28,5	33,0	12,2	8,6	41,6	35,1	31,4	19,2	8,6	6,3	25,7	19,0	14,1	19,0	0,0	22,51
Descascarado	27,4	17,7	12,5	21,1	7,0	37,2	14,1	14,1	17,2	9,9	17,2	37,2	27,9	14,1	17,3	17,9	16,7	21,9	19,78
Importancia de las rasgaduras en la corteza	28,0	9,7	0,0	31,4	0,0	0,0	29,4	35,1	28,1	22,2	17,2	0,0	8,9	12,6	20,0	39,5	10,0	0,0	19,37
Apariencia del pan																			
Regularidad general	62,7	57,0	79,1	88,2	76,0	52,6	80,3	88,2	84,3	63,1	89,4	69,9	86,0	67,8	65,7	64,3	83,7	83,7	75,18
Enrollado	41,5	67,8	69,4	26,3	43,9	60,2	45,5	34,4	37,2	61,5	71,5	78,9	61,5	55,3	43,8	40,0	40,0	31,0	51,62
Homogeneidad del color	61,0	80,6	54,5	81,6	79,5	84,3	84,3	88,2	84,3	83,0	85,6	77,5	77,1	63,2	68,4	64,3	77,5	70,4	76,01
Amarillo	64,2	27,4	88,0	47,1	65,7	53,1	77,0	24,3	52,6	38,5	78,9	71,7	73,5	30,0	38,7	72,2	21,9	59,3	54,84
Blanco	7,9	33,5	0,0	28,5	0,0	17,2	8,6	57,1	19,9	43,0	5,0	29,1	0,0	42,4	47,7	11,0	59,2	20,5	24,88
Regularidad del alveolo	45,4	51,2	64,5	86,9	65,9	63,2	62,9	74,4	68,9	80,3	71,7	64,4	73,5	45,6	77,5	70,7	71,0	77,5	68,26
Tamaño del alveolo mayor	74,0	68,5	50,0	33,0	54,4	45,8	72,0	57,3	54,2	64,4	58,8	70,3	46,5	73,8	51,6	77,1	69,7	62,0	60,42
Tamaño del alveolo menor	51,2	56,5	43,3	26,3	45,5	40,1	50,9	41,6	47,4	49,2	52,6	45,5	34,6	47,3	39,2	50,2	45,6	43,8	45,15
Descascarado	20,9	38,7	7,9	22,8	0,0	7,0	26,3	29,8	28,5	8,6	9,9	26,3	12,6	4,5	21,9	16,7	16,7	15,5	18,58
Desmoronamiento	25,0	40,4	50,0	47,1	54,4	35,5	42,2	24,3	38,5	38,5	60,2	58,4	38,7	52,5	26,8	45,8	51,6	49,0	45,03
Humedad	83,7	67,1	43,3	56,2	27,2	42,2	73,0	77,0	78,3	61,7	42,2	48,7	65,7	58,5	78,2	69,7	66,9	86,0	64,23
Frescura	72,5	54,8	45,4	38,5	24,8	29,8	58,8	70,8	62,1	55,8	43,6	29,4	64,5	36,3	72,7	74,7	79,4	66,9	55,79
Densidad	50,0	29,0	48,4	35,8	28,1	21,1	41,0	57,1	28,5	24,3	19,9	15,7	31,0	21,9	33,5	29,7	44,7	32,2	32,85
Esponjosidad	47,4	9,7	20,9	18,6	25,8	27,2	58,4	39,8	34,4	43,0	37,2	28,5	43,6	31,0	61,5	41,2	41,2	68,1	39,28
Pastosidad	0,0	33,5	7,9	18,6	0,0	8,6	0,0	21,1	19,9	18,6	8,6	9,9	7,7	8,9	8,9	6,3	15,5	0,0	10,68
Calidad de la masa	5,6	7,9	7,9	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,04

Parámetros	Media geométrica de todos los evaluadores																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Media
Textura	92,2	59,2	49,1	44,7	42,2	29,8	57,7	74,5	83,0	71,5	21,1	33,3	51,0	40,0	83,7	67,8	51,0	69,3	59,82
Elasticidad																			
Compresibilidad	94,9	82,2	72,5	71,5	53,7	68,3	84,3	89,4	89,4	88,2	57,7	65,0	86,0	61,5	92,7	86,8	90,6	84,9	79,85
Deformabilidad	57,0	74,2	57,3	53,7	55,8	66,7	61,5	55,8	55,8	65,0	63,2	36,5	58,3	51,0	60,0	56,6	49,0	64,8	58,29
Humedad	92,2	38,7	37,8	59,6	42,2	37,2	67,4	84,3	78,3	78,3	51,6	47,1	76,2	50,2	80,5	69,7	71,0	74,8	65,88
Frescura	69,5	25,0	28,6	42,2	44,4	34,8	68,9	69,6	72,0	59,6	40,4	34,4	60,7	56,9	65,9	64,5	73,5	63,2	55,54
Flexibilidad	81,0	21,7	22,1	31,4	21,1	21,1	36,5	47,1	50,9	50,9	28,1	21,1	66,9	33,2	63,7	54,2	52,9	45,2	42,74
Firmeza	16,8	9,7	38,3	17,2	47,1	68,3	28,5	24,3	38,5	24,3	29,8	28,5	47,3	47,7	36,3	26,8	24,5	40,0	33,76
Tendencia a desmoronarse	13,7	61,2	87,8	63,1	67,4	50,2	24,3	12,2	17,2	17,2	65,7	65,7	54,2	66,9	26,5	30,0	39,2	21,9	44,75
Pastoso	54,5	21,7	6,4	38,5	22,8	29,8	47,1	62,1	68,3	70,8	24,3	9,9	37,4	15,5	71,6	54,2	43,6	49,0	41,63
Pegajoso	35,4	64,5	18,1	47,1	24,3	21,1	51,6	73,2	75,7	75,7	17,2	22,2	39,5	33,2	50,2	26,5	54,2	46,5	44,08
Causa salivación	21,7	67,1	57,1	27,2	53,1	39,8	51,6	24,3	31,4	25,8	78,3	69,6	40,0	60,3	38,7	42,4	40,0	49,0	45,45
Masticabilidad	33,5	20,9	23,9	8,6	21,1	21,1	39,8	19,9	31,4	37,2	17,2	25,8	20,5	15,5	32,2	40,0	37,4	42,4	27,43
Granulosidad	19,4	29,6	46,1	50,2	77,0	65,7	47,1	19,2	17,2	14,9	28,5	47,1	39,5	59,2	24,5	23,7	12,6	19,0	36,07
Aspereza	22,4	43,3	71,7	11,1	51,6	64,4	22,8	12,2	5,0	0,0	44,4	78,3	8,9	41,2	0,0	17,3	13,4	13,4	29,31
Grosor del cereal	13,7	40,3	57,1	33,0	70,3	53,1	37,2	9,9	7,0	9,9	43,0	61,7	30,0	29,7	26,5	38,7	14,1	17,3	32,92
Fusión	41,8	38,7	20,2	31,4	17,2	17,2	29,8	50,2	55,8	35,8	31,4	9,9	66,9	42,4	62,6	25,3	45,2	51,6	38,25
Habilidad para licuar	74,0	27,4	64,5	54,4	28,5	24,3	24,3	55,8	51,6	47,1	24,3	28,1	36,1	41,0	43,6	31,6	36,1	41,0	40,43
Olor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9	8,6	28,5	17,2	0,0	8,6	29,7	16,7	20,5	0,0	16,7	7,7	10,39
Levadura																			
Fermentado	75,4	31,6	55,3	71,7	50,9	35,8	43,0	57,1	22,2	57,1	41,6	28,5	38,7	45,2	58,0	51,6	31,0	47,7	46,72
Alcohol	17,7	0,0	11,1	21,1	7,0	22,8	22,8	5,0	17,2	14,1	9,9	21,1	12,6	4,5	11,0	15,5	6,3	11,0	13,11
Etanol	17,7	19,4	20,2	18,6	7,0	5,0	21,1	14,1	37,2	27,2	22,8	5,0	8,9	20,5	11,0	31,0	29,7	20,5	19,06
Olor ácido	31,6	13,7	9,0	22,8	48,7	21,1	64,4	0,0	43,0	17,2	8,6	19,2	33,2	43,8	21,9	29,7	14,1	23,7	26,38
Pungencia	19,4	21,7	42,4	36,9	18,6	21,1	22,8	11,1	28,1	22,8	14,1	9,9	30,0	37,4	6,3	41,2	39,5	15,5	24,69
Harina	0,0	19,4	9,0	5,0	8,6	27,2	9,9	7,0	9,9	0,0	8,6	0,0	7,7	14,1	6,3	0,0	6,3	6,3	1,10
Harina húmeda	51,5	33,5	29,3	37,2	17,2	44,4	35,8	34,4	17,2	55,8	40,1	14,1	32,2	29,7	38,7	37,4	46,5	52,5	36,21
Pasta de almidón	7,9	20,9	0,0	7,0	7,0	7,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	6,3	0,0	6,3	6,3	4,5	4,63
Salvado	17,7	11,2	12,8	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	7,0	19,9	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	5,12
Manteca	23,7	0,0	12,8	0,0	7,0	14,1	9,9	5,0	14,1	5,0	7,0	5,0	4,5	0,0	11,0	12,6	20,5	7,7	9,12
Brioche	25,6	0,0	0,0	0,0	7,0	8,6	5,0	15,7	7,0	7,0	14,1	8,6	0,0	4,5	12,6	17,3	15,5	14,1	9,63
Pan de gengibre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,55
Fruto seco	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1	0,0	0,0	7,7	0,0	7,7	0,0	1,72
Rancio	11,2	15,8	20,2	24,3	12,2	12,2	8,6	5,0	8,6	14,1	0,0	24,3	12,6	11,0	12,6	17,3	12,6	15,5	13,29
Mohoso	11,2	15,8	18,1	22,8	12,2	12,2	8,6	7,0	0,0	17,2	12,2	8,6	8,9	23,2	12,6	20,5	4,5	6,3	12,43
Polvoriento	5,6	32,1	23,9	17,2	21,1	14,1	8,6	7,0	5,0	5,0	14,1	41,6	15,5	26,8	0,0	23,2	6,3	20,5	16,00
Olor ferroso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Leche cortada	5,6	15,8	6,4	5,0	5,0	14,1	15,7	5,0	8,6	8,6	0,0	7,0	11,0	4,5	0,0	0,0	15,5	4,5	7,42
Leche fermentada	0,0	7,9	9,0	0,0	7,0	0,0	7,0	14,1	25,8	0,0	7,0	0,0	6,3	8,9	15,5	0,0	0,0	4,5	6,34
Humo	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	7,0	0,0	12,2	7,0	0,0	0,0	4,5	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	2,70
Tabaco	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,06

Parámetro	Media geométrica de todos los evaluadores Productos estudiados																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Media
Sabor																			
Insípido	32,1	40,3	47,8	21,1	24,3	47,1	31,0	34,4	47,1	29,8	8,6	0,0	23,2	26,8	32,2	34,6	17,9	19,0	28,48
Neutral	41,8	17,7	35,0	29,8	35,8	60,9	35,8	25,8	28,5	37,2	24,3	27,2	40,0	23,2	20,5	34,6	33,5	29,7	32,31
Leche	13,7	0,0	11,1	0,0	7,0	0,0	0,0	8,6	7,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	11,0	31,0	5,97
Ácido láctico	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	8,6	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	4,5	0,0	7,7	2,89
Harina	29,0	58,1	36,7	27,2	22,8	24,3	25,8	33,0	17,2	24,3	8,6	0,0	7,7	6,3	15,5	6,3	23,2	16,7	20,54
Almidón	7,9	17,7	6,4	7,0	0,0	14,1	0,0	8,6	0,0	8,6	0,0	0,0	7,7	8,9	0,0	6,3	7,7	0,0	5,59
Gluten	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	7,7	0,0	2,04
Pastel crudo	43,3	38,7	6,4	12,2	0,0	0,0	19,9	45,8	25,8	51,6	14,1	0,0	16,7	15,5	51,4	21,9	32,2	27,9	23,84
Brioche	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	21,1	0,0	6,3	4,5	4,5	8,9	19,0	31,6	7,01
Manteca	5,6	0,0	12,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	12,2	7,0	4,5	4,5	6,3	6,3	0,0	6,3	4,17
Ácido	17,7	15,8	9,0	63,1	25,8	12,2	50,2	27,2	15,7	15,7	0,0	27,2	19,0	20,0	6,3	35,8	45,2	14,1	23,96
Pungencia	21,7	33,5	33,2	41,6	17,2	34,4	22,8	14,9	21,1	21,1	7,0	21,1	28,3	42,4	26,8	38,7	17,3	17,3	25,86
Sabor ácido	15,8	21,7	20,2	9,9	28,5	8,6	25,8	9,9	12,2	8,6	0,0	19,9	21,9	14,1	13,4	14,1	8,9	0,0	14,22
Salado	15,8	38,7	31,3	54,4	34,4	7,0	25,8	33,0	38,5	25,8	14,9	12,2	28,3	51,6	12,6	20,5	29,7	6,3	26,77
Dulce	29,0	15,8	18,1	17,2	0,0	9,9	8,6	18,6	7,0	21,1	78,9	8,6	7,7	19,0	36,1	11,0	23,2	72,2	22,79
Amargo	0,0	7,9	0,0	8,6	7,0	0,0	17,2	7,0	24,3	7,0	0,0	0,0	8,9	16,7	7,7	0,0	0,0	6,3	6,76
Astringente	15,8	19,4	15,6	19,9	14,1	18,6	25,8	17,2	0,0	7,0	0,0	14,1	6,3	4,5	6,3	14,1	14,1	7,7	12,16
Etanol	5,6	5,6	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	1,49
Alcohol	5,6	5,6	9,0	9,9	14,1	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	11,0	0,0	4,5	0,0	4,45
Fermentado	9,7	7,9	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	7,0	0,0	12,6	15,5	6,3	7,7	4,5	0,0	5,09
Levadura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	9,9	8,6	0,0	0,0	16,7	0,0	12,6	0,0	0,0	7,7	3,75
Mohoso	0,0	13,7	18,1	12,2	5,0	7,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	15,7	7,7	23,2	8,9	19,0	11,0	6,3	8,67
Nuez	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,25
Polvoriento	0,0	11,2	27,1	17,2	5,0	15,7	8,6	7,0	0,0	5,0	0,0	28,5	7,7	24,5	0,0	12,6	4,5	4,5	9,99
Tierra	0,0	9,7	9,0	0,0	27,2	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	8,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,56
Plástico	0,0	0,0	11,1	0,0	9,9	8,6	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	6,3	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	3,57
Tabaco	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

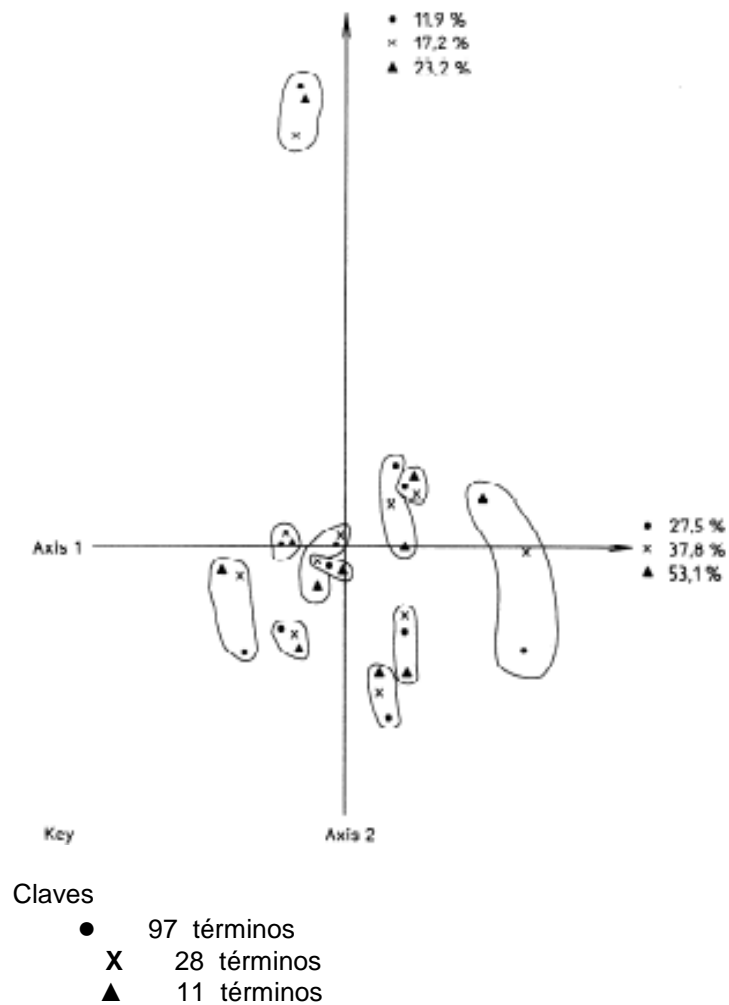
Nota: los cálculos se llevan a cabo usando la fórmula $\sqrt[n]{F}$. La frecuencia (F) no se da en la tabla pero es posible calcularla



- Claves
- 97 términos
 - x 28 términos
 - ▲ 11 términos

NOTA — El primer espacio “producto” ha sido generado con 97 términos (Símbolo ●), después de la segunda se redujo a 28 descriptores (Símbolo x) y después de la tercera reducción a 11 descriptores (Símbolo ▲). Puede observarse que el espacio “producto” representa la mayoría de la muestra.

Figura B.1 — Comparación de las posiciones relativas durante la reducción de los descriptores por ACP (aplicación de 6.7)



NOTA — Se observa la evolución de la posición de los descriptores durante las dos reducciones sucesivas (símbolos iguales como en la figura B.1).

Figura B.2 – Comparación de las posiciones relativas de los descriptores que fueron conservados durante la reducción (aplicación de 6.7)

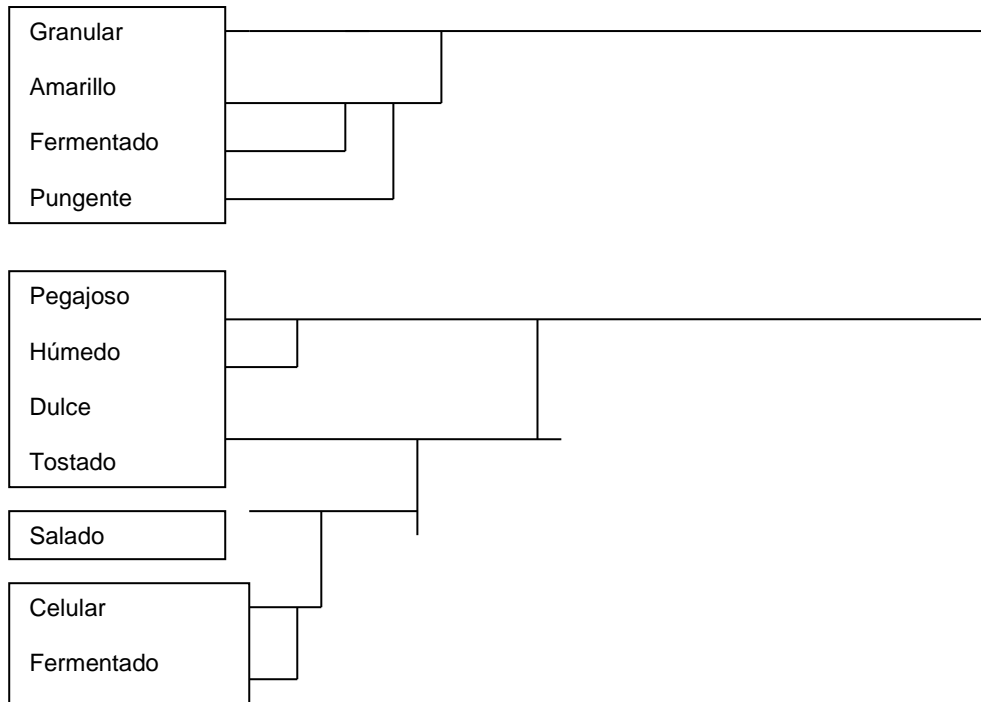


Figura B.3 — Representación de los 11 descriptores conservados al final de la AHC realizada sobre los 97 términos

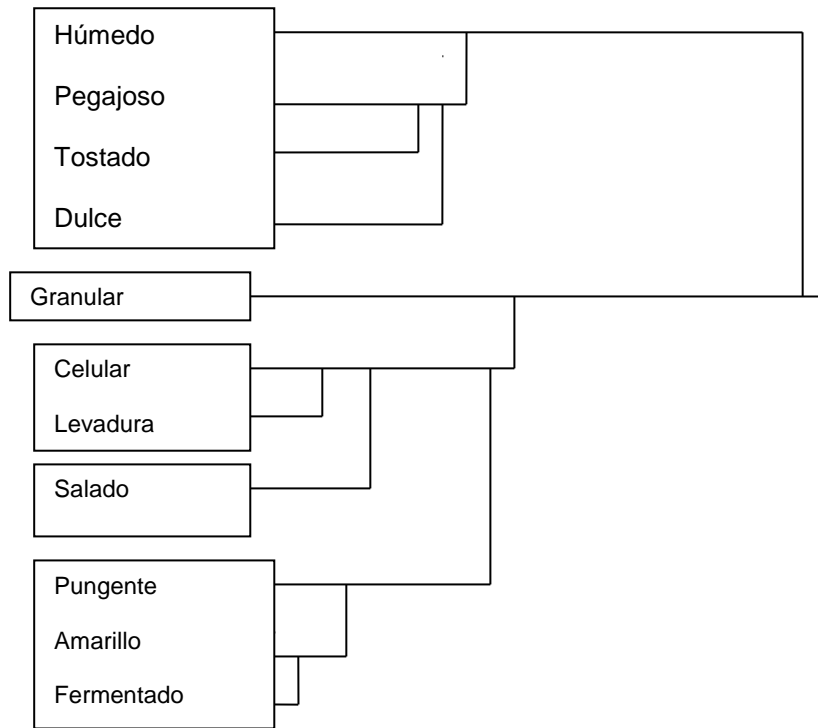


Figura B.4 — Representación de los 11 descriptores conservados al final de la AHC realizada sobre 28 términos

Anexo C
(informativo)

Bibliografía

- [1] DRAVNIÉKS, A., and BOCK, FC. Comparison of odors directly and through profiling. (ITT Research Institute, Chicago, IL 60610) *Chemical Sense and Flavour*, 3 (2), 1978.
- [2] BERTIER, P., and BOUROCHE, J.M. *Analyse des données multidimensionnelle*. Presses universitaires de France, Paris, 1981.
- [3] FENELON, J.P. *Qu'est-ce que L'analyse des données*. Lefelon, Paris, 1981.
- [4] CIBOIS, C. Que sais-je, No. 2095, L'analyse factorielle. 2e ed., Presses universitaires de France, Paris, 1985.
- [5] BOUROCHE, J.M., and SAPORTAL, G. Que Sais-je, No. 1854, *L'analyse des données*. 4e ed., Presses universitaires de France, Paris, 1989.
- [6] ANDERSON, I.W. *An introduction to multivariate statistical analysis*. 2nd. edn., John Wiley and Sons, 1984.
- [7] *Sensory profile of white bread*. Centre de l'Union Intersyndicale de la Biscuiterie- Biscotterie et des Industries Cerealieres (CTUC) and the Ecole Nationale Supérieure des Industries Alimentaires (ENSIA), Consumer Sciences, Alimentary Sciences Department.