

Determinación del perfil de textura sensorial de dos muestras experimentales de hot-dog de pollo (*Gallus gallus*) obtenidas por Ingeniería *Kansei* Tipo II

Determination of the sensory texture profile of two experimental chicken hot-dog samples obtained by *Kansei* Engineering Type II

Gustavo Gavino Puma Isuiza^{1*} y Carlos Núñez Saavedra²

* Autor de correspondencia

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue determinar los Perfiles de Textura sensorial de dos muestras experimentales de hot-dog de carne de pollo obtenidas por Ingeniería *Kansei* tipo II con el objeto de compararlas con los perfiles de textura sensorial de dos muestras comerciales en el mercado de Lima Metropolitana. Para el entrenamiento se trabajó con seis jueces entrenados. Las características de textura evaluadas en orden de aparición fueron en la Etapa inicial: dureza; Etapa masticatoria: cohesividad, granulosidad, adhesividad, elasticidad y masticabilidad; y en la Etapa residual, sensación grasosa. Los resultados mostraron que, en cuanto a la dureza, la muestra C obtuvo la mayor calificación, seguido de la marca Otto Kunz, muestra D y la marca Braedt. Con relación a la cohesividad, la muestra C y D obtuvieron la misma calificación, seguida de la marca Otto Kunz y la marca Braedt. Para el caso de la granulosidad la muestra C obtuvo mayor calificación, seguido de la muestra D, la marca Otto Kunz, y la marca Razzeto. Con relación a la característica textural adhesividad todas las muestras obtuvieron la misma calificación. Respecto a la masticabilidad, la muestra C la que obtuvo mayor calificación seguidas de las demás. En función a la elasticidad, las muestras C y D obtuvieron la misma calificación, seguidas de las marcas Otto Kunz y Razzeto. Con relación a la sensación grasosa, la muestra D obtuvo mayor calificación, seguida de la muestra C y las marcas Otto Kunz y Razzeto.

Palabras clave: embutido; panel sensorial; glosario sensorial; escala estructurada; escala de dureza.

Abstract

The objective of the present investigation was to determine the Profiles of two experimental samples of chicken meat hot-dogs obtained by *Kansei* Engineering type II were carried out in order to compare them with the sensory texture profiles of two commercial samples in the market of Metropolitan Lima. For training, we worked with six trained judges. The texture characteristics evaluated in order of appearance were in the initial stage: hardness; Chewing stage: cohesiveness, granularity, adhesiveness, elasticity and chewiness; and in the residual stage, fatty sensation. The results showed that, in terms of hardness, the C sample obtained the highest rating, followed by the Otto Kunz brand, sample D and the Braedt brand. With regard to cohesiveness, samples C and D obtained the same rating, followed by the Otto Kunz brand and the Braedt brand. In the case of granularity, sample C obtained a higher score, followed by sample D, the Otto Kunz brand, and the Razzeto brand. Regarding the adhesiveness textural characteristic, all the samples obtained the same qualification. Regarding the chewiness, the C sample obtained the highest score followed by the others. Based on the elasticity, samples C and D obtained the same rating, followed by the Otto Kunz and Razzeto brands. In relation to the greasy sensation, sample D obtained higher qualification, followed by sample C and Otto Kunz and Razzeto brands.

Keywords: sausage; sensory panel; sensory glossary; structured scale; hardness scale.

1. Introducción

El *hot-dog* es un embutido escaldado constituido por una masa hecha a base de carne magra y grasa de porcino, que puede tener carne de bovino, cerdo, caprino, equino, entre otros; los cuales deben estar perfectamente triturados

y mezclados. Además, puede tener, o no, agregados de harinas, féculas, almidones o especias; los cuales deben estar distribuidos uniformemente (Elias *et al.*, 2000).

Los métodos descriptivos sensoriales implican el entrenamiento de jueces para determinar cuantitativamente

¹Maestría de Tecnología de Alimentos, Escuela de Posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Apartado postal 12-056- La Molina, Lima, Perú. Email: 20090468@lamolina.edu.pe

²Departamento Académico de Ingeniería de Alimentos y Productos Agropecuarios, Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Apartado postal 12-056- La Molina, Lima, Perú. Email: cnunez@lamolina.edu.pe

los atributos sensoriales de los alimentos. Los evaluadores están capacitados para medir los atributos asociados con las modalidades sensoriales relevantes de apariencia, aroma, sabor, textura, sabor y retrogusto (Lawless y Heymann, 2010; Stone *et al.*, 2012; O'Sullivan, 2017). La textura se define como la manifestación sensorial y funcional de las propiedades estructurales, mecánicas y de superficie de los alimentos detectados a través de los sentidos de la vista, la audición, el tacto y la cinestésica (Szczesniak, 2002). El Perfil de Textura es un método descriptivo que contempla todas las características que describen al producto en relación a la textura desde la primera mordida hasta la deglución (Stone y Sidel, 2004). Hace algunas décadas, se ha desarrollado un nuevo enfoque de diseño de productos basado en los consumidores. Este nuevo modelo de desarrollo se basa en incorporar la voz del consumidor y enfatiza la necesidad de involucrar a los consumidores desde las primeras etapas del desarrollo y, en la medida en que sea posible, en todos los aspectos del proceso, incluso después de la inserción del producto en el mercado (Bruzzone, 2014). La Ingeniería *Kansei* es una metodología de desarrollo de productos orientada al consumidor, creada en Japón en los años 80 por Mitsuo Nagamachi. Establece procedimientos para traducir y trasladar las percepciones emocionales, gustos y sensaciones de los consumidores, generados por productos existentes o conceptos, en parámetros de diseño; logrando incorporar al producto los valores emocionales que atraen al consumidor, de forma cuantitativa (Nagamachi, 2011). La IK tipo II es la metodología más utilizada actualmente; se trata de una técnica especialmente centrada en el usuario, que tiene en cuenta todos los aspectos emocionales y sensitivos de los futuros consumidores. Es una metodología, basada en trasladar y plasmar las imágenes mentales, percepciones, sensaciones y gustos del consumidor en los elementos de diseño que componen un producto (Álvarez y Álvarez 2011, Nagamachi 2011, Nagamachi y Mohd 2011).

Los análisis sensoriales descriptivos son las herramientas más sofisticadas en el campo sensorial. Estas técnicas permiten obtener descripciones sensoriales completas de los productos, identificar los ingredientes subyacentes y las variables del proceso, y/o determinar qué atributos sensoriales son importantes para la aceptación. Las técnicas descriptivas se utilizan con frecuencia en el desarrollo de productos para medir cuán cerca está un nuevo producto del objetivo, o para evaluar la idoneidad de los prototipos de productos (Lawless y Heymann, 2010). El Perfil de Textura es el mejor método para evaluar la textura de los nuevos tipos de alimentos en las primeras etapas de desarrollo. Dado que la textura es un atributo multiparamétrico, su descripción completa debe abordar la identificación y cuantificación de todas las propiedades de textura de un alimento (Bourne, 2002). El objetivo de la presente investigación fue obtener los Perfiles de Textura sensorial de dos muestras experimentales de hot-dog de carne de pollo obtenidas por Ingeniería *Kansei* tipo II para compararlas con los perfiles de textura sensorial de dos muestras comerciales disponibles en los sectores B y C de Lima Metropolitana.

2. Materiales y métodos

Lugar de Ejecución

La presente investigación se desarrolló en la Planta Piloto de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios y el Laboratorio de Análisis Sensorial, pertenecientes a la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima-Perú; durante el período de agosto del 2015 a noviembre del 2016.

Materia prima e insumos

La materia prima principal fue pechuga de pollo (*Gallus gallus*) adquirida en el centro de ventas de la UNALM; los insumos fueron: grasa dorsal de cerdo, hielo, sal (Emsal), polifosfato de sodio (Alitecno), pimienta, nuez moscada y comino esterilizados (GLM), color carmín natural (Frutarom), fundas artificiales (Alitecno), fundas comestibles (QuimSa), eritorbato y sal de cura al 20 % (Alitecno). Los *hot-dog* comerciales fueron de las marcas: Otto Kunz y Braedt, debido a que estas son las que ocupan el mayor mercado en el sector B y C de Lima Metropolitana (Palazuelos y Blázquez, 2013); además, porque poseen características sensoriales diferentes.

Materiales y equipos

Materiales

Cuchillo y recipiente de acero inoxidable (20 L), termómetro (0 - 100°C), pipeta volumétrica (1 mL), *beaker* (200 mL), vasos de plástico (2 onzas), platos descartables (tamaño 3), marcadores indelebles, fichas de evaluación sensorial y lapiceros.

Equipos

Máquina picadora de carne (Mainca, PM-70), cocina industrial (A gas, sin modelo), balanza analítica (OHAUS, ARA 520), *cutter* (Hobart, 84145), embudidora Manual (sin marca, 10 ICTEFIAL) y computadora (Intel® Pentium® Dual CPU, 2 GB RAM).

Metodología experimental

Obtención de hot-dog

Para la obtención de los prototipos de *hot-dog* se aplicó la Ingeniería *Kansei* tipo II, siguiendo la metodología de Marco-Almagro (2011) y los lineamientos establecidos por Marco-Almagro y Schütte (2014) y Puma (2017).

Determinación del dominio

El alimento en estudio fue *hot-dog* a base de carne de pollo (*Gallus gallus*). El público objetivo al que se dirigió el producto estaba constituido por consumidores de embudidos de 20 a 35 años de ambos sexos de los sectores B y C de Lima Metropolitana; además, se presentó el producto físicamente para todas las evaluaciones sensoriales que fueron presenciales.

Determinación del espacio semántico

En el primer paso se elaboró una lista inicial de palabras Kansei. Para ello, se reclutó a 30 personas entre 20 a 35 años de edad, a las cuales se les permitió interactuar con tres embutidos (Otto Kunz, Razzeto y Braedt), del mercado limeño dirigido a los sectores medio y medio-alto (Palazuelos y Blázquez, 2013) antes de ser consumido; además, dar su apreciación después de haber evaluado el producto.

En el segundo paso se realizó la reducción de la lista inicial mediante el método mixto recomendado por Marco-Almagro (2011), que combina el diagrama de afinidad con el análisis de conglomerados de k-medias. Para ello, en primer lugar, se eliminó de la lista inicial los Kansei redundantes y los que no estaban relacionados con el objetivo de la investigación. En segundo lugar, se dividió los Kansei en expresiones hedónicas y elementos sensoriales (Marco-Almagro y Schütte, 2014). En tercer lugar, se realizó un primer diagrama de afinidad con los kansei que quedaron en la lista; para ello, se fue agrupando los Kansei con relación a su afinidad, luego se estableció un nombre que represente al grupo Kansei formado. En cuarto lugar, se llevó a cabo una evaluación sensorial afectiva recomendada por Marco-Almagro y Schütte (2014) para la cual se reclutó a 16 hombres y 14 mujeres de edades comprendidas entre 20 a 35 años de los sectores de B y C de Lima Metropolitana. Para tal caso, se elaboró una ficha de evaluación con las palabras Kansei generadas del primer diagrama de afinidad teniendo en cuenta lo recomendado por Nagamachi (2011), Vergara et al. (2006) y Marco-Almagro (2011) en cuanto a la escala y polarización de los Kansei. En quinto lugar, se realizó un segundo diagrama de afinidad con los Kansei del primer diagrama de afinidad, procediendo de la misma manera. Por último, se efectuó el análisis *clúster* no jerárquico de k-medias, por separado, a las expresiones hedónicas y los elementos sensoriales.

Por último, con los resultados del análisis mixto de reducción de datos, se elaboró la ficha de evaluación final. Para ello, nuevamente, se tomó en cuenta lo sugerido por Nagamachi (2011), Vergara et al. (2006) y Marco-Almagro (2011) en cuanto a la polarización de las palabras Kansei y la escala de siete puntos.

Determinación del espacio de propiedades

Se realizó una prueba afectiva con 30 consumidores donde se les permitió interactuar con las tres marcas de *hot-dog* comerciales (Otto Kunz, Razzeto y Braedt), y luego generaron descriptores y expresiones hedónicas que ellos creían conveniente con relación a sus gustos por el *hot-dog*. Luego, se efectuó el cuestionario Kano. Para ello, primeramente, se reclutó a 12 consumidores potenciales del sector en estudio y se efectuó el cuestionario Kano, donde se identificó si los consumidores entendieron las preguntas o si

encontraron alguna mejora en la estructura para su mejor entendimiento. Después de ello, nuevamente, se realizó el cuestionario Kano con 40 personas.

Síntesis

Se realizó el análisis de regresión lineal QT1 para relacionar el espacio semántico reducido (palabras Kansei) con el espacio de propiedades (categorías).

Elaboración de *hot-dog*

Para la elaboración de los prototipos de *hot-dog* se siguió el procedimiento mostrado en la Figura 1, que se detalla a continuación (Elías et al., 2000):

Molienda: La carne y la grasa fueron molidas a través de un disco de 3 mm de diámetro.

Cutterizado: Se agregó al cutter los insumos en el siguiente orden: carne, sal, sal de cura, eritorbato, polifosfato, la mitad del hielo, grasa, el resto del agua y los condimentos.

Embutido: Cuando la masa estuvo homogénea se embutió en la embudidora manual (sin marca, 10 ICTEFIAL), tratando de no introducir aire en las fundas.

Escaldado: El embutido crudo fue escaldado en agua a 75 – 80 °C, hasta que la temperatura interna del producto alcanzó los 68 – 72 °C.

Enfriado: Se enfriaron los productos en agua helada (15°C) hasta que la temperatura en el punto más frío fue menor a 25°C.

Ecurrido: Se dejó escurrir el agua del *hot-dog* con ayuda de un colador.

Formación del panel sensorial entrenado

Para la formación del panel entrenado se siguió los cuatro primeros pasos de la metodología propuesta por Bourne (2002): (1) selección del panel, (2) entrenamiento del panel, (3) establecimiento de escalas de calificación y (4) establecimiento de una hoja de análisis básico

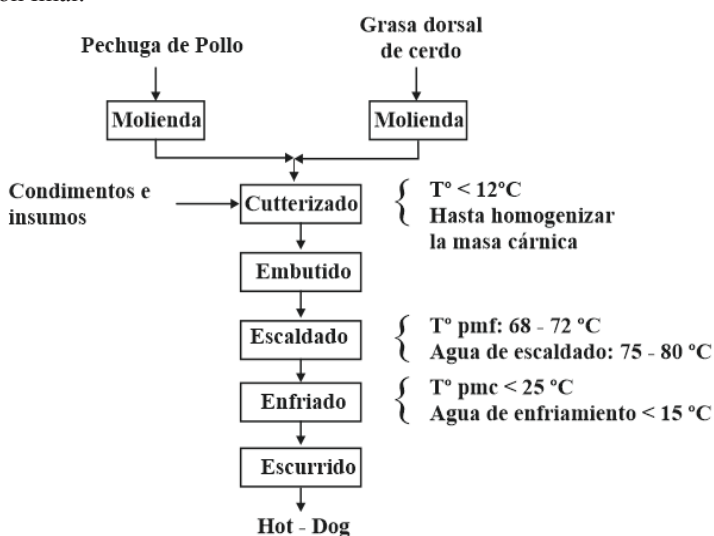


Figura 1. Flujo de operaciones para la obtención de hot-dog a base de carne de pollo

de los resultados del perfil de textura. El quinto paso (establecimiento de una tarjeta de evaluación comparativa) no fue usado ya que no era propósito del estudio comparar los prototipos con un control. Los cuatros pasos se describen a continuación

Selección de los miembros del panel

Para la etapa de preselección se diseñó una encuesta ([Anexo 1](#)) en la cual se tomó en cuenta los requisitos generales, que debe tener el futuro panelista, recomendados por [Bourne \(2002\)](#). Se reclutó más del doble de personas para que conformaran el panel, debido a que posiblemente no todas serían seleccionadas. En el proceso de selección de cada candidato se les presentó 10 muestras consecutivas de la escala de dureza de [Szczesniak \(2002\)](#) adaptados a los alimentos que se encuentran en Lima, Perú, en orden aleatorio, y se les solicitó que las ordenen en forma creciente a la dureza.

Entrenamiento de panelistas

Se elaboró un programa de entrenamiento que constó de 10 sesiones teóricas – prácticas que tuvieron una duración aproximada de 2 a 3 horas, haciendo un total de 28 horas ([Tabla 1](#)). Las clases teóricas (fundamentos científicos, aspectos tecnológicos del producto a evaluar, tipos de pruebas y escalas de medición) tuvieron como objetivo proporcionar a los futuros jueces los conceptos preliminares de la evaluación sensorial, tipos de pruebas, calificación de atributos mediante escalas verbales numéricas y todo lo referente a la evaluación sensorial del hot-dog. Las clases prácticas (evaluación de muestras) que se realizaron con alimentos de diferentes características texturales (hot-dog de pavo, Jamonada de pollo, Cabanossi) para que los panelistas desarrollen su habilidad sensorial y logran identificar los descriptores sensoriales que se mencionaron en las sesiones teóricas.

Las actividades uno y dos, se realizaron con la finalidad de que los panelistas se relacionen con los conceptos básicos de textura y las distintas pruebas sensoriales, con énfasis en el lenguaje descriptivo y el perfil de textura. Estas actividades se complementaron con la presentación del proceso de masticación y la clasificación de las características de textura tal como las presenta [Szczesniak \(2002\)](#) y la descripción completa del perfil de textura establecida por [Bourne \(2002\)](#).

Las actividades tres, cuatro, cinco y seis se realizaron para identificar los descriptores texturales expuestos en las actividades uno y dos. En dichas actividades se realizaron las identificaciones de las diferentes características texturales que describían a tres productos: jamonada, cabanossi y *hot-dog* de pavo. De esta manera los panelistas se familiarizaron con la identificación de cada una de las características en las etapas del proceso de masticación. Al finalizar cada actividad práctica, se realizó una discusión grupal de los resultados a fin de uniformizar criterios sobre la aparición de las características texturales.

En la actividad seis, se sensibilizó a los panelistas sobre la importancia del orden de aparición de las características texturales en cada una de las etapas de masticación. En la actividad siete se realizó la descripción del producto en estudio; además, se recomendó que eviten basarse exclusivamente en los atributos hallados en los alimentos de las pruebas anteriores y que usen cualquier descriptor que refleje las sensaciones percibidas al evaluar los hot-dog a base de carne de pollo. En la actividad 8 los panelistas consensuaron los descriptores identificados en la actividad anterior, en función a su orden de aparición. Estas características fueron empleadas en la actividad 9, para la obtención del Glosario Sensorial.

Tabla 1. Programa de entrenamiento del panel sensorial de textura

Nº	Tema	Duración
1	Clase teórica: introducción, importancia de la evaluación sensorial, tipos de pruebas: pruebas descriptivas, capacidad discriminativa y capacidad descriptiva, el lenguaje descriptivo.	2 horas
2	Clase teórica: el proceso de masticación, la textura en los alimentos, clasificación de las características texturales. Perfiles de textura.	2 horas
3	Taller teórico-práctico: desarrollo de descriptores en jamonada. Discusión de los resultados.	3 horas
4	Taller: desarrollo de descriptores de cabanossi. Discusión de los resultados.	3 horas
5	Taller práctico: desarrollo de descriptores en Hot-dog de pavo. Discusión de los resultados.	3 horas
6	Clase teórica: características texturales. Discusión grupal de los datos obtenidos de las sesiones anteriores.	3 horas
7	Determinación de las características texturales en Hot-dog a base de carne de pollo.	3 horas
8	Evaluación de los resultados obtenidos en la sesión anterior. Fijación del orden de aparición de las características texturales.	3 horas
9	Determinación del glosario descriptivo en términos técnicos para la construcción del formato de evaluación del perfil de textura.	3 horas
10	Explicación del concepto de escalas de medición. Presentación de escala estructurada	3 horas

En la actividad 10 se efectuó una clase introductoria del uso y tipos de escalas de medición en la evaluación sensorial de alimentos. Se puso énfasis en la escala estructurada presentada por [Hootman \(1992\)](#).

Establecimiento de escala

El líder del panel dio una explicación de la escala y luego el panel probó y memorizó cada ítem de la escala en orden ascendente de intensidad de percepción. Luego, se realizó una discusión. Se presentó un alimento con determinada característica textural de intensidad desconocida en la escala y se pidió al panel que lo califique. Las puntuaciones de aciertos fueron entregadas al líder del panel quien las escribió en la pizarra. Cuando se registraron todas las puntuaciones, se discutieron las diferencias en estas puntuaciones y se repitió la evaluación hasta que el panel

completo dio una puntuación dentro de un cuarto de la media. Se repitió el mismo procedimiento para evaluar las principales características texturales presentes en los alimentos.

Establecimiento de la tarjeta de evaluación

El panel entrenado desarrolló las características texturales y el glosario sensorial para evaluar las muestras de hot-dog durante la primera mordida, masticación y etapa residual. Con base a esta información, se diseñó la tarjeta de evaluación, en la cual se incorporó en la parte inferior la escala de evaluación (Figura 2).

Obtención del perfil de textura a través de la evaluación de características texturales

NOMBRES Y APELLIDOS:	FECHA:/...../.....
	HORA:

INDICACIONES:
Por favor marque la intensidad de las características sensoriales de textura en cada una de las etapas del proceso de masticación – sensación bucal. Hacer uso de la escala presentada en la parte inferior de la hoja.

	MUESTRA 826	MUESTRA 539
I. PRIMERA MORDIDA		
II. MASTICACIÓN		
III. RESIDUAL		

ESCALA:

0 = no detectable	1-2 = Moderadamente leve
)(= Apenas detectable, umbral	2 = Moderado
)(-1 = Muy ligero	2-3 = Moderadamente grande
1 = Leve, bajo	3 = Fuerte, grande

OBSERVACIONES:

.....

.....

¡Muchas gracias por su participación!

Figura 2. Formato de evaluación para obtener el perfil de textura

Métodos de evaluación

Perfil de Textura

El Perfil de Textura de las muestras de hot-dog se efectuó siguiendo los pasos mencionados a continuación:

Generación y selección de descriptores

Cada panelista recibió un plato conteniendo las muestras de hot-dog a base de carne de pollo. En forma individual establecieron las características o propiedades que conforman la textura del alimento, en orden de percepción durante el proceso de masticación (fase inicial, fase

masticatoria y fase residual), las que fueron anotadas en las fichas de evaluación. Posteriormente, en una sesión abierta, se discutió dichos términos y se seleccionaron aquellos que describen apropiadamente la textura del alimento, llegando a un consenso.

Generación del Glosario Sensorial

En función a los términos seleccionados, se generó el glosario sensorial de las características o propiedades de textura, de tal forma que se uniformaran los criterios de evaluación en los panelistas (Muñoz y Cívile, 1998).

Medición de la intensidad de las características de textura

Para este fin, se entregó un formato de evaluación que contenía la lista de términos descriptivos (teniendo en cuenta su orden de aparición) y la escala (estructurada) para medir la intensidad de cada descriptor. Cada panelista, evaluó las características o propiedades de textura haciendo uso de esta escala. Indicando la que mejor define la intensidad de la característica o propiedad de textura.

Obtención del Perfil de Textura

El líder del panel realizó el acopio de los resultados y los registró, luego mediante consenso se eligió la intensidad de cada característica textural para el producto en estudio. Finalmente, dichos resultados se graficaron, usando la misma escala por cada característica, para obtener el perfil de textura (Brandt et al., 1963).

Generación del Perfil de Textura de una segunda muestra

Los panelistas recibieron una segunda y tercera muestra de hot-dog a base de carne de pollo, codificadas con tres dígitos de números aleatorios y aplicaron la metodología desde el punto a. 3.

3. Resultados y discusión

Entrenamiento del panel de expertos

Para la formación del panel sensorial entrenado en textura, se reclutó a 23 personas entre estudiantes de la Maestría y el Doctorado de la UNALM, egresados y estudiantes de la FIAL. Esta cantidad estuvo de acuerdo a lo recomendado por Bourne (2002) quien menciona que se debe reclutar a más del doble de panelistas que formarán el panel entrenado. En la etapa de preselección dos panelistas fueron excluidos del estudio debido a que eran alérgicos a los embutidos y cuatro panelistas por falta de tiempo. En la Tabla 2 se muestran los resultados de la prueba de ordenamiento de los 17 panelistas en función a la dureza de 10 alimentos. Los panelistas uno, dos, tres, cuatro, cinco y siete lograron ordenar como mínimo cuatro alimentos consecutivos de la escala presentada, por lo que fueron considerados para el entrenamiento del futuro panel de textura. Bourne (2002)

Tabla 2. Prueba de ordenamiento en función a la característica textural “dureza”

Panelista	Alimento									
	1. Marshmallows	2. Keke	3. Pan molde	4. Chizito	5. Queso fundido	6. Queso madurado	7. Galleta soda	8. Tostada	9. Sublime	10. Caramelo de limón
1. Jhoselyn	4	1	3	2	5	6	7	8	9	10
2. Jean	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Silvia	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Jacinto	1	2	3	6	5	4	7	8	9	10
5. Oscar	3	1	2	7	6	5	4	9	8	10
6. Stefani	2	1	3	6	4	5	7	8	9	10
7. Mariam	4	1	6	3	2	5	7	8	9	10
8. Julio	2	3	4	1	5	8	7	5	9	10
9. Claudia	4	1	2	3	5	6	7	9	8	10
10. Lady	1	2	2	3	3	2	3	5	7	10
11. Verónica	2	1	2	4	5	3	3	8	8	10
12. Claudia	1	2	2	4	5	3	7	5	6	10
13. Antonio	1	2	4	3	6	7	5	8	9	10
14. Sharon	3	1	4	2	6	5	8	7	9	10
15. Juan	3	2	4	1	7	6	5	8	9	10
16. Amanda	1	3	2	5	4	6	8	7	9	10
17. Edwin	1	2	4	3	6	8	5	7	9	10

menciona que en la etapa de preselección el panelista debe ordenar exitosamente en forma ascendente cuatro alimentos, en función a la característica de dureza.

Para la elección de los panelistas se consideró como criterio principal, la disponibilidad de tiempo y el interés en la investigación. El panel entrenado se conformó de seis panelistas (cuatro estudiantes del Doctorado en Ciencia de los Alimentos, un estudiante de la Maestría de Tecnología de Alimentos y un egresado de la Facultad de Industrias Alimentarias de la UNALM), de los cuales tres fueron varones y tres mujeres. Este número de panelistas se encontró en el rango mencionado por Bourne (2002). Los seis panelistas recibieron el mismo entrenamiento en los principios y en el procedimiento del Perfil de Textura, como lo recomienda Lawless (2013) y Bourne (2002).

En la Tabla 3 se observan los resultados de la actividad 3, donde se evaluaron los descriptores de textura en jamonada.

En la Tabla 5 se muestra las características que obtuvieron mayor frecuencia de detección por parte de los panelistas fueron: cohesividad (66,7%) en la etapa inicial; granulosidad (83,3%), gomosidad (66,7%), grasosidad (83,3%) y adhesividad (83,3%) en la etapa masticatoria; y jugosidad (83,3%) en la etapa residual.

En la Tabla 4 se observan los resultados de la actividad 4, donde evaluaron los descriptores de textura en cabanossi, esto se realizó para identificar los descriptores texturales expuestos en las actividades.

El porcentaje de ocurrencias aumentó respecto a las dos actividades anteriores, esto debido a que los panelistas estaban más familiarizados con los descriptores texturales. Las características que obtuvieron mayor frecuencia de detección por parte de los panelistas fueron: dureza (100%) y cohesividad (83,3%) en la etapa inicial; granulosidad (100%), gomosidad (83,3%) y adhesividad (83,3%) en

la etapa masticatoria; recubrimiento bucal (100%) y jugosidad (83,3%) en la etapa residual.

En la Tabla 6 se muestra el glosario sensorial de las características texturales en orden de aparición durante la etapa inicial, masticatoria y residual, que fue empleado en la determinación del perfil de textura de las muestras de hot-dog. Los parámetros de textura evaluadas fueron dureza, cohesividad, granulosidad, adhesividad, elasticidad, masticabilidad y recubrimiento bucal.

En la actividad cuatro, los panelistas incrementaron su capacidad de reconocimiento de características texturales en comparación a la actividad 3. Las características que obtuvieron mayor frecuencia de detección por parte de los panelistas fueron: dureza (100%) y adhesividad (66,7%) en la etapa inicial; adhesividad (66,7%), fibrosidad (83,3%), grumosidad (83,3%) y masticabilidad (83,3%) en la etapa masticatoria; recubrimiento bucal (83,3%), jugosidad (66,7%) y áspero (100%) en la etapa residual.

Tabla 3. Resultados de la evaluación del atributo textura en jamonada de cerdo durante las tres etapas sensoriales

Etapa Sensorial	Características Texturales	Ocurrencias	
		#	%
Etapa Inicial	Dureza	2	33,3
	Adhesividad	3	50,0
	Cohesividad	4	66,7
	Granulosidad	5	83,3
Etapa Masticatoria	Gomosidad	4	66,7
	Grasosidad	5	83,3
	Adhesividad	5	83,3
Etapa Residual	Recubrimiento bucal	3	50,0
	Jugosidad	5	83,3
	Áspero	3	50,0

Tabla 4. Resultados de la evaluación del atributo textura en cabanossi durante las tres etapas sensoriales

Etapa Sensorial	Características Texturales	Ocurrencias	
		#	%
Etapa Inicial	Dureza	6	100,0
	Adhesividad	4	66,7
Etapa Masticatoria	Adhesividad	4	66,7
	Fibrosidad	5	83,3
	Grumosidad	5	83,3
	Masticabilidad	5	83,3
Etapa Residual	Recubrimiento Bucal	5	83,3
	Jugosidad	4	66,7
	Áspero	6	100,0

En la Tabla 6 se observan los resultados de la actividad 5, donde se evaluaron los descriptores de textura en hot-dog de pavo.

Tabla 5. Resultados de la evaluación del atributo textura en hot-dog de pavo durante las tres etapas sensoriales.

Etapa Sensorial	Características Texturales	Ocurrencias	
		#	%
Etapa Inicial	Dureza	6	100,0
	Cohesividad	5	83,3
	Granulosidad	6	100,0
Etapa Masticatoria	Gomosidad	5	83,3
	Adhesividad	5	83,3
Etapa Residual	Recubrimiento Bucal	6	100,0
	Jugosidad	5	83,3

Tabla 6. Glosario sensorial de características texturales para hot-dog de pollo

Etapa Sensorial	Características texturales
Etapa Inicial	Dureza: Fuerza necesaria para romper completamente el alimento entre los dientes incisivos.
	Cohesividad: Grado en el que la masa permanece junta después de la masticación.
	Granulosidad: Presencia de pequeñas partículas en la masa, observado cuando se muerde la muestra con los dientes frontales y durante la masticación.
Etapa Masticatoria	Adhesividad: Esfuerzo requerido para separar la superficie del alimento de los dientes y el paladar.
	Elasticidad: Recuperación de la muestra tras comprimirla con la lengua contra el paladar.
	Masticabilidad: tiempo de masticación de la muestra antes de deglutirla.
Etapa Residual	Sensación grasosa: sensación de grasa durante y después de la masticación y de deglutir el producto.

Obtención del perfil de textura

En la Figura 2 se muestran los perfiles de textura de los hot-dog de carne de pollo obtenidos por Ingeniería Kansei tipo II y de las dos marcas comerciales.

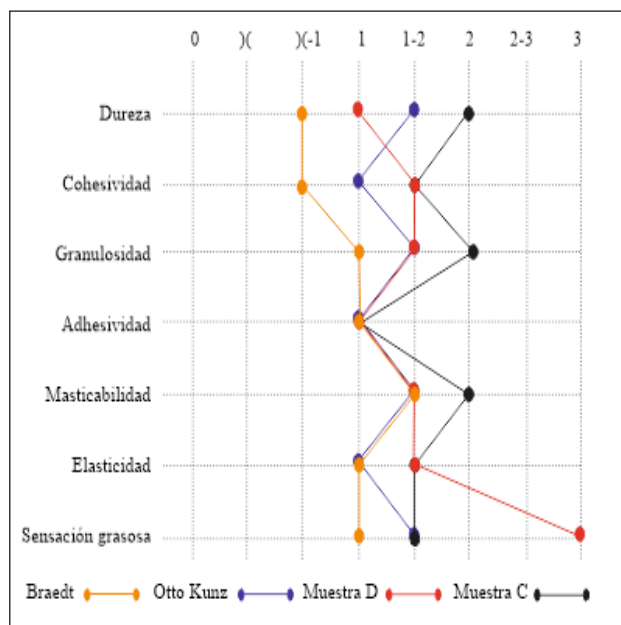


Figura 2. Perfil de Textura de las cuatro muestras de hot-dog de carne de pollo

Como se observa en la Figura 2, la muestra C obtuvo la mayor calificación de dureza, seguido de la marca Otto Kunz, muestra D y la marca Braedt. Con relación a la cohesividad, la muestra C y D obtuvieron la misma calificación, seguida de la marca Otto Kunz y la marca Braedt. Para el caso de la granulosidad la muestra C obtuvo mayor calificación, seguido de la muestra D, la marca Otto Kunz, y la marca Razzeto. Con relación a la característica textural adhesividad, tanto los prototipos elaborados por Ingeniería Kansei como las marcas comerciales, obtuvieron la misma calificación, por lo cual el esfuerzo requerido para separar la superficie del alimento de los dientes y el paladar durante la etapa de masticación fue el mismo. Los panelistas evaluaron la masticabilidad como el tiempo que demoran en masticar la muestra antes de deglutirla, siendo la muestra C la que obtuvo mayor calificación seguidas de las demás. En función a la elasticidad, las muestras C y D obtuvieron la misma calificación, seguidas de las marcas Otto Kunz y Razzeto. Con relación a la sensación grasosa, la muestra D obtuvo mayor calificación, seguida de la muestra C y las marcas Otto Kunz y Razzeto.

4. Conclusiones

Se formó un panel sensorial entrenado para realizar perfiles de textura de hot-dog, que estuvo constituido por seis panelistas (tres hombres y tres mujeres) que pasaron con éxito las etapas de preselección, selección y entrenamiento. Se caracterizaron dos muestras de hot-dog obtenidas por Ingeniería Kansei y dos muestras comerciales (Otto Kunz y Braedt) de Lima Metropolitana. Las características de textura obtenidas por el panel entrenado, de acuerdo a la etapa sensorial, fueron: etapa inicial, dureza; etapa masticatoria: cohesividad, granulosidad, adhesividad, elasticidad y masticabilidad, y en la etapa residual,

sensación grasosa. En cuanto a la dureza, la muestra C obtuvo la mayor calificación, seguido de la marca Otto Kunz, muestra D y la marca Braedt. Con relación a la cohesividad, la muestra C y D obtuvieron la misma calificación, seguida de la marca Otto Kunz y la marca Braedt. Para el caso de la granulosis la muestra C obtuvo mayor calificación, seguido de la muestra D, la marca Otto Kunz, y la marca Razzeto. Con relación a la característica textural adhesividad todas las muestras obtuvieron la misma calificación. Respecto a la masticabilidad, la muestra C la que obtuvo mayor calificación seguidas de las demás. En función a la elasticidad, las muestras C y D obtuvieron la misma calificación, seguidas de las marcas Otto Kunz y Razzeto. Con relación a la sensación grasosa, la muestra D obtuvo mayor calificación, seguida de la muestra C y las marcas Otto Kunz y Razzeto.

5. Literatura citada

- Álvarez, H; Álvarez, H. 2011. Cómo diseñar y desarrollar productos con alto contenido emocional a través de la Ingeniería Kansei. Apsoluti S. L. may. 2011: 1-14.
- Bourne, M. 2002. Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. Editorial, Academia Press. Florida, Estados Unidos
- Brandt, M.; Skinne, E. y Coleman, J. 1963. Texture Profile Method. *J. Food. Science.* 28: 404-409.
- Bruzzone, F. 2014. Aplicación de metodologías de caracterización sensorial con consumidores en el desarrollo de postres lácteos funcionales. Tesis para optar el grado de Máster en Ciencia y Tecnología de alimentos. Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos Facultad de Química - Facultad de Ingeniería Universidad de la República. Montevideo. 113p.
- Elías, C.; Chirinos, R. y Salvá, B. 2000. Elaboración de embutidos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Hootman, R. 1992. Manual on Descriptive Analysis Testing for Sensory Evaluation. Philadelphia. American Society for Testing and Materials. Baltimore, Estados Unidos.
- Lawless, H. 2013. Laboratory Exercises for Sensory Evaluation. *Food Science Text Series 2*: 151.
- Lawless, H. y Heymann, H. 2010. Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices. Ed. Springer. New York, USA.
- Marco-Almagro, L. 2011. *Statistical Methods in Kansei Engineering Studies* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, España.
- Marco-Almagro, L.; Schütte, S. 2014. Development of an Affective Sensorial Analysis Method for the Food Industry. International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research. 23 p.
- Muñoz A.; Civile GV. 1998. Universal, product and attribute specific scaling and the development of common lexicons in descriptive analysis. *J Sens Stud* 13:57-75.
- Nagamachi, M. 2011. Kansei/Affective Engineering. CRC Press. Taylor & Francis Group. 309 p.
- Nagamachi, M. and Mohd, A. 2011. Innovations of Kansei Engineering. London, New York, CRC Press 151 p.
- O'Sullivan, M. 2017. A Handbook for Sensory and Consumer-Driven New Product Development Innovative Technologies for the Food and Beverage Industry. Elsevier Academic Press. London, U.K.
- Palazuelos, J. y Blázquez, O. 2013. El mercado de embutidos y jamón en Perú. Lima, Perú. ICEX-España. 34 p. Exportación e Importación. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Lima.
- Puma, G. (2017). Aplicación de la metodología Kansei tipo II para desarrollo de hot-dog a base de carne de pollo (*Gallus gallus*). Tesis para optar el título de ingeniero en industrias alimentarias. Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Stone, H. and Sidel, J. 2004. Sensory Evaluation Practices. Elsevier Academic Press. London, U.K.
- Stone, H; Bleibaum, R. and Thomas, H. 2012. Sensory Evaluation Practices. Fourth edition. Elsevier Academic Press. London, U.K.
- Szczesniak, A. 2002. Texture is a sensory property. *Food Quality and Preference* 13: 215-225.
- Vergara, M.; Mondagrón, S.; Sancho, J.; Company, P. & Pérez, A. 2006. Aplicación de la Semántica de Productos al Diseño de Herramientas Manuales – Estudio Piloto para la Selección de Semánticos en Martillos. X Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Valencia, España. 10 p.