

Comparación del Perfil *Flash* y *Napping*[®]-UPF en la caracterización sensorial de *hot-dog* Comparison of the *Flash Profile* and the *Napping*[®]-UFP Techniques in the sensory characterization of *hot-dog*

Gustavo Gavino Puma-Isuiza*, Carlos Núñez-Saavedra

Facultad de Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

* Autor para correspondencia: gpuma@lamolina.edu.pe

Gustavo Gavino Puma-Isuiza  <https://orcid.org/0000-0002-6603-6407>

Carlos Núñez-Saavedra  <https://orcid.org/0000-0003-4372-8766>

ARTÍCULO ORIGINAL INFORMACIÓN DE ARTÍCULO

Artículo recibido: 10/10/2019
Artículo aprobado: 18/03/2020
En línea: 30/05/2020

PALABRAS CLAVE:

Salchicha,
análisis factorial múltiple, análisis
Procrustes generalizado,
Ingeniería Kansei.

ORIGINAL ARTICLE ARTICLE INFORMATION

Article received: 10/10/2019
Article accepted: 18/03/2020
On line: 30/05/2020

KEYWORDS:

sausage,
multiple factorial analysis,
generalized Procrustes analysis,
Kansei engineering.

RESUMEN

Se evaluó la similitud entre las técnicas Perfil *Flash* y *Napping*[®]-Ultra Perfil *Flash* (*Napping*[®]-UPF) mediante el coeficiente de correlación vectorial (R_v). Para ello, se caracterizaron sensorialmente dos marcas de *hot-dog* comerciales del mercado limeño y dos formulaciones obtenidas por Ingeniería *Kansei*. En el Perfil *Flash* los consumidores generaron y calificaron sus propios descriptores, que fueron procesados mediante el análisis Procrustes generalizado. En el *Napping*[®]-UPF los consumidores posicionaron y describieron las muestras de *hot-dog* en una hoja tamaño A3. Las coordenadas (x, y) de cada muestra y los términos descriptivos fueron procesados usando el análisis factorial múltiple. El índice de consenso ($R_c = 61,2\%$) y la superposición de las elipses de confianza en las muestras HD2.1 y HD2.2 evidenciaron que, éstas no tenían una diferencia sensorial significativa (p -valor $< 0,05$). Finalmente, el valor del R_v (0,93) determinó una alta similitud entre ambas técnicas sensoriales.

ABSTRACT

The similarity between the Flash Profile and the *Napping*[®]-Ultra Flash Profile (*Napping*[®]-UFP) techniques was evaluated using the vector correlation coefficient (R_v). For this purpose, two commercial hot-dog brands from the Lima market and two formulations obtained by Kansei Engineering were sensory characterized. In the Flash Profile, consumers generated and rated their own descriptors, which were processed using the generalized Procrustes analysis. In *Napping*[®]-UFP, consumers positioned and described the hot-dog samples on an A3 size sheet. The coordinates (x, y) of each sample and the descriptive terms were processed by multiple factor analysis. The consensus index ($R_c = 61.2\%$) and the overlap of the confidence ellipses in samples HD2.1 and HD2.2 showed that they did not have a significant sensory difference (p -value < 0.05). Finally, the R_v value (0.93) determined a high similarity between both sensory techniques.

INTRODUCCIÓN

La evaluación sensorial por consumidores y jueces no entrenados se ha convertido en un tema de investigación para la ciencia sensorial en los últimos veinte años. Cada vez existe mayor evidencia científica de que se puede emplear a jueces sin entrenamiento para describir amplias características de un determinado producto (Varela & Ares, 2014). Este hecho brinda una solución a la problemática presentada por las industrias de alimentos, y puede ser empleado como herramienta para el desarrollo y caracterización de nuevos productos alimenticios brindando resultados rápidos con respecto al usuario final y una reducción de los recursos necesarios (Varela & Ares, 2012, 2014).

El Perfil *Flash* es un método basado en la descripción, caracterizado por ser rápido y flexible puesto que combina las técnicas de Perfil de Libre Elección y la evaluación comparativa simultánea. Consiste en pedir a los evaluadores que utilicen sus propios términos descriptivos con el fin de clasificar los productos evaluados para cada uno de estos términos (Dairou & Sieffermann, 2002; Delarue, Lawlor, & Rogeaux, 2015; Varela & Ares, 2014). La realización del Perfil *Flash* con consumidores es muy atractiva, ya que es una manera potencial para evaluar la diversidad de los consumidores en su percepción de los productos (Faye et al., 2006; Jack & Piggott, 1991; Thamke, Dürrschmid, & Rohm, 2009).

El *Napping*[®] (mantel o “*nappe*” en francés) es una metodología holística basada en la percepción del consumidor (Varela & Ares, 2014). Consiste en recopilar la distancia sensorial percibida, por parte de los evaluadores, entre las muestras colocadas en una hoja de papel en blanco de tal manera que dos muestras que estén muy cerca se perciben como idénticas y dos muestras que estén distantes entre sí, se perciben como diferentes (Perrin et al., 2008). Una

variación del *Napping*[®] es el “*Ultra Flash Profiling*”; que es una adición al *Napping*[®], donde después de la proyección específica de las muestras se puede emplear una segunda tarea de evaluación donde los panelistas describen las muestras, o agrupaciones de muestras, agregando un componente descriptivo al proceso proyectivo (Dehlholm, Brockhoff, & Bredie, 2012; Perrin et al., 2008; Varela & Ares, 2012).

Los métodos sensoriales descriptivos rápidos se están aplicando en la industria cárnica en diferentes productos, por ejemplo, Rason, Léger, & Dufour (2006) obtuvieron el perfil sensorial de salchichas secas mediante el Perfil *Flash*. Ramírez-Rivera et al. (2010) compararon los datos generados por el Perfil *Flash* y el Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA) en la caracterización sensorial de hamburguesas, obteniendo una alta correlación. Además, Santos et al. (2013) obtuvieron el perfil sensorial de mortadelas mediante la técnica del *Napping*[®]-*Ultra Flash Profile*. Con la finalidad de evaluar el nivel de similitud mediante el coeficiente de correlación vectorial (R_v) de un método basado en la descripción sensorial (Perfil *Flash*) y uno holístico (*Napping*[®]), se caracterizaron sensorialmente mediante ambas técnicas, dos marcas comerciales de *hot-dog* y dos formulaciones obtenidas por Ingeniería *Kansei*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Elaboración de *hot-dog*

Se trabajó con las formulaciones HD1 y HD2.1 y se adicionó una repetición de la formulación 2 (HD2.2) (Tabla 1) para evaluar la consensualidad de los consumidores. Estas formulaciones fueron obtenidas por Ingeniería *Kansei* (Puma-Isuiza & Núñez-Saavedra, 2018a). Además, se utilizaron las marcas comerciales de *hot-dog* Otto Kunz y Braedt obtenidas en el mercado limeño.

Tabla 1.
Formulaciones de hot-dog de pollo

Materia prima /insumo	Hot-dog 1 (HD1) (%)	Hot-dog 2 (HD2.1 Y HD2.2) (%)	Hot-dog Otto Kunz Insumos	Hot-dog Braedt Insumos
Pechuga de pollo	66,00	66,00	Carne de pollo	Carne de pollo
Grasa dorsal de cerdo	16,7	16,7	Piel de pollo	Carne de cerdo
Hielo	14,50	14,50	Grasa de cerdo	Agua
Sal común (2 %)	1,94	1,94	Proteína de soya (OGM)	Fécula de maíz, Fécula de papa
Polifosfatos	0,250	0,250	Fécula (OGM)	Sal
Eritorbato de sodio	0,080	0,080	Sal	Azúcar
Sal de cura (20 %)	0,075	0,075	Sal de cura	Cebolla
Azúcar	0,20	0,20	Regulador de acidez	Ajo
Pimienta negra	0,15	0,15	Conservante (SIN 262ii)	Pimienta en polvo
Pimienta blanca	0,15	0,15	Fosfatos (SIN 450, 451, 452)	Nuez moscada
Comino	0,15	0,15	Antioxidante (Sin 316)	Fosfatos E450, E451, E452
Nuez moscada	0,15	0,15	GMS (SIN 621)	Colorante E 120
Humo líquido	0,05	0,05	Cebolla	Espesante E 407
Color carmín	0,5	1,0	Pimienta Blanca	GMS E621
			Nuez moscada	Conservantes E262, E250
Funda	Colfán	Colfán	Saborizante y colorante (SIN 120, 129)	Antioxidantes E300, E330, E320, E310, E316, E331

El hot-dog fue elaborado en la planta piloto de alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria La Molina (FIAL-UNALM) de acuerdo al flujo de operaciones (Figura 1) (Elías, Chirinos, & Salvá, 2000) que inicia con la molienda (Mainca®, PM-70) de la pechuga de pollo y la grasa dorsal de cerdo a través de un disco de 3 mm de diámetro. Luego se agregó al cutter (Hobart®, 84145) los insumos en el siguiente orden: pechuga de pollo molida, sal (Emsal®), sal de cura al 20 % (Alitecno®), eritorbato, tripolifosfato de sodio (Alitecno®), la mitad de la cantidad de hielo, grasa dorsal de cerdo, el resto de hielo, pimienta, nuez moscada y comino esterilizados (GLM®), y color carmín natural (Frutarom®). Cuando la masa estuvo homogénea se embutió (Boxa®, MQE0) sin introducir aire en las fundas comestibles (QuimSa®). Posteriormente se escaldó en una olla de acero inoxidable (20 L de capacidad) con agua entre 75 – 80 °C, hasta que la temperatura interna del producto estuvo entre 68 - 72 °C. Por último, se enfriaron los productos con agua fría (15 °C) hasta que la temperatura en el punto más frío sea menor a 25 °C.

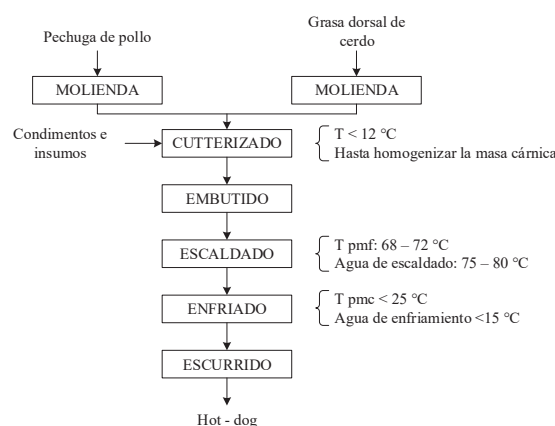


Figura 1. Flujo de operaciones para la obtención de hot-dog.

Caracterización sensorial mediante el Perfil Flash

Para efectuar el Perfil Flash se reclutaron al azar a 20 consumidores habituales de hot-dog de pollo pertenecientes a los sectores socioeconómicos B y C de Lima Metropolitana, cuyas edades fluctuaron entre los 20 a 35 años. Los consumidores se eligieron principalmente en base a que su frecuencia de consumo de hot-dog sea de 2 a 3 veces a la semana. Antes de iniciar la evaluación de las muestras se les brindó información sobre el fundamento y la metodología del Perfil Flash, según lo recomendado por Delarue

& Sieffermann (2004). Los consumidores recibieron una capacitación sobre las características sensoriales de textura, color, olor y sabor que están presentes en los alimentos. Además, se les presentó un ejemplo donde se aplicó el Perfil *Flash* en una salsa a base de hongos, teniendo en cuenta que este producto no tuviese influencia con el producto en estudio.

La caracterización sensorial se llevó a cabo en dos etapas; ambas en las cabinas sensoriales del Laboratorio de Evaluación Sensorial de la FIAL-UNALM. Las muestras fueron cocidas, cortadas en trozos de 2 cm de altura y servidas a temperatura ambiente. En la primera etapa se pidió a los consumidores que observen, manipulen y prueben las muestras con el fin de describir las características sensoriales (sabor, olor, aroma y textura) que diferencian a los productos entre sí. Se les solicitó que utilicen cualquier atributo no hedónico que consideren apropiado para describir las muestras, siempre que sea suficientemente discriminativo para permitir una clasificación de las muestras (o una clasificación parcial). En la segunda etapa se presentaron a los consumidores todas las muestras en simultáneo codificadas con letras desde la A hasta la E, teniendo en cuenta que las muestras sean lo más homogéneamente posible en cantidad y temperatura. Los consumidores ordenaron las muestras para cada atributo, con vinculaciones permitidas.

Caracterización sensorial mediante el *Napping*[®]-UPF

La caracterización sensorial mediante el *Napping*[®]-UPF se realizó en dos etapas; ambas en las cabinas sensoriales del Laboratorio de Evaluación Sensorial de la FIAL-UNALM. Las muestras fueron cocidas, cortadas en trozos de 2 cm de altura y servidas a temperatura ambiente. En la primera etapa se efectuó la evaluación holística correspondiente al *Napping*[®], donde los 20 consumidores reclutados recibieron las cinco muestras de *hot-dog* debidamente codificadas con tres números aleatorios y la hoja de evaluación tamaño A3 (42,0 x 29,7 cm). Los consumidores

probaron las muestras de *hot-dog* y después anotaron los códigos de las muestras en la hoja A3 colocada horizontalmente, de tal manera que dos códigos que estén juntos significaron que las muestras son más similares y dos códigos que estén alejados significó que las muestras son más diferentes (Pagès, 2005; Varela & Ares, 2014). En la segunda etapa, después de haber efectuado la evaluación del *Napping*[®], los consumidores anotaron en la misma hoja de evaluación tamaño A3 entre dos a tres términos descriptivos sensoriales para cada una de las muestras (Perrin et al., 2008).

Análisis estadísticos

Los datos del Perfil *Flash* fueron procesados mediante el análisis Procrustes generalizado (APG), donde los datos decodificados generaron una matriz X_k , que consistió en N filas con las puntuaciones de los descriptores generados en la evaluación sensorial. Esta matriz contuvo X_{ijk} elementos, donde i es el índice sobre la cantidad de muestras de *hot-dog* evaluadas; $j = 1, \dots, M_k$, es el número de atributos generados por el K consumidor, y $k = 1, \dots, K$, es el número del consumidor (Mak, Lumbers, Eves, & Chang, 2013; Naes & Risvik, 1996; Varela & Ares, 2014). Los datos del *Napping*[®]-UPF fueron procesados mediante el Análisis Factorial Múltiple (AFM), donde cada grupo definido *a priori* fue constituido por el par de coordenadas (x, y) de cada consumidor. Las columnas de la tabla de frecuencia de los descriptores sensoriales fueron proyectadas como variables suplementarias (Delarue et al., 2015; Le, 2015).

Para evaluar las diferencias significativas se construyeron las elipses de confianza de las muestras mediante la metodología *bootstrap* total truncado (Cadoret & Husson, 2013; Dehlholm et al., 2012). Finalmente, se compararon las matrices de las coordenadas de las muestras en las dos primeras dimensiones del APG y AFM para los datos del Perfil *Flash* y del *Napping*[®], respectivamente, mediante el coeficiente de correlación vectorial R_v (Robert & Escoufier, 1976):

$$Rv(X_t, X_f) = \frac{\text{traza}(X_t X_t' X_f X_f')}{\sqrt{\text{traza}((X_t X_t')^2) \text{traza}((X_f X_f')^2)}}$$

El índice de consenso (R_c) se determinó con el *Software XLSTAT 2014* versión prueba. El APG y el AFM se efectuaron con los paquetes *SensoMineR* (Lê & Husson, 2008) y *FactoMineR* (Lê, Josse, & Husson, 2008), respectivamente, del *Software R 3.5.1*. Todos los análisis fueron evaluados a un p -valor = 0,05.

RESULTADOS

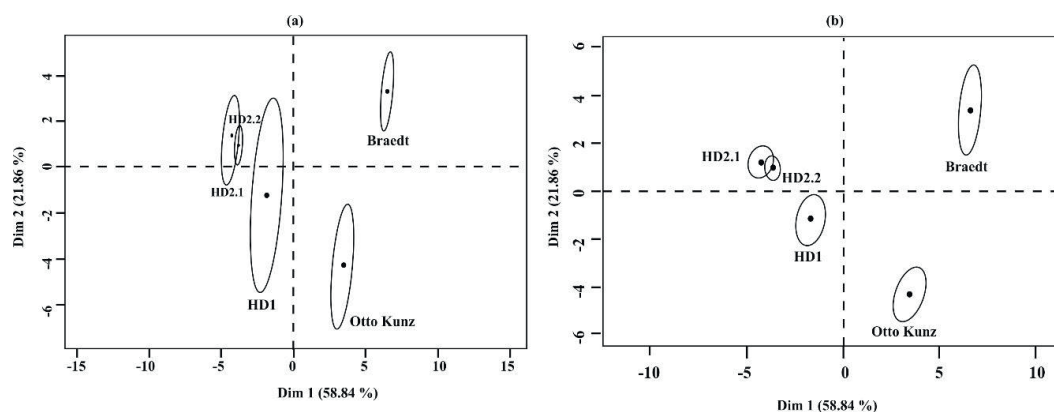


Figura 2. Elipses de confianza mediante (a) *bootstrapping method freechoice* y (b) *Bootstrapping* en Análisis Factorial Múltiple.

Se observa que ambos métodos de *bootstrapping* generaron resultados similares (Figuras 2a y 2b). Además, se formaron cuatro grupos distribuidos en los cuatro cuadrantes de las dos primeras dimensiones. Las muestras HD2.1 y HD2.2 no difieren significativamente debido a que sus elipses de confianza (p -valor < 0,05) se superponen en parte de su trayectoria. Las marcas de *hot-dog* Braedt y Otto Kunz se oponen respecto a la dimensión 2, sin embargo, son similares respecto a los descriptores correlacionados con la dimensión 1;

Caracterización sensorial mediante el Perfil *Flash*

Cada consumidor generó entre cinco a nueve términos haciendo un total de 132 descriptores sensoriales subdivididos en: apariencia (22), textura (68) y sabor (42). Además, se obtuvo un valor de índice de consenso (R_c) de los consumidores de 61,2 %. Para determinar si existen diferencias significativas entre las muestras se construyeron sus respectivas elipses de confianza mediante el *bootstrap* total truncado (Lê & Husson, 2008), considerando las dos primeras dimensiones como lo recomiendan Cadoret & Husson (2013) (Figura 2a) y Dehlholm, Brockhoff, & Bredie (2012) (Figura 2b).

además las marcas comerciales son diferentes de las formulaciones HD1, HD2.1 y HD2.2.

En la (Figura 3) se muestra el espacio consenso de las configuraciones individuales de los consumidores. Se observa que los resultados son similares a los mostrados en las (Figuras 2a y 2b); sin embargo, la varianza retenida de las dos primeras dimensiones es mayor (82.4 %) debido a las transformaciones de traslación, escalado y rotación del análisis Procrustes generalizado.

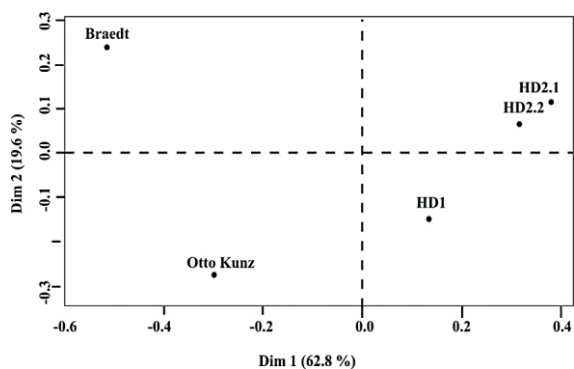


Figura 3. Espacio consenso de las muestras de hot-dog evaluadas por los consumidores.

Las muestras de hot-dog fueron caracterizadas por los descriptores sensoriales que presentaron valores de correlaciones mayores a 0,6 y mayor

valor de coseno cuadrado (Tabla 2). Los prototipos HD2.1, HD2.2 y HD1 fueron caracterizados por el componente 1 (+) por los descriptores sensoriales: color rosado, olor a embutido de pollo, sabor a embutido de pollo, grasoso, masticable, jugoso, con especias y salado. Las muestras Braedt y Otto Kunz fueron caracterizadas por el componente 1 (-) por los descriptores sensoriales: dureza, ahumado y granuloso. La muestra Braedt fue caracterizada por el componente 2 (+) por los descriptores sensoriales: arenoso, adhesivo y color marrón. La muestra Otto Kunz fue caracterizada por el componente 2 (-) por el descriptor sensorial compacto.

Tabla 2.

Descriptores sensoriales correlacionados con las dos primeras dimensiones del análisis Procrustes generalizado

Dimensiones	Correlación	Descriptores sensoriales
1	Positivo (+)	Color rosado (6), olor a embutido/pollo (7), sabor a embutido de pollo (8), grasoso (5), masticable (6), jugoso (6), con especias (6) y salado (5).
1	Negativo (-)	Dureza/Duro (8) y ahumado (7) y granuloso (4)
2	Positivo (+)	Arenoso (7), adhesivo (7) y color marrón (4)
2	Negativo (-)	Compacto (4)

Nota: Entre paréntesis, los números de veces que el descripto tuvo correlación mayor a 0,60 y cos2 en las dos primeras dimensiones.

Caracterización sensorial mediante el Napping®-UPF

Para determinar si existen diferencias significativas entre las muestras se construyeron sus respectivas elipses de confianza mediante el *bootstrap* total truncado, considerando las dos primeras componentes (Figura 4) como lo recomienda Cadoret & Husson (2013) y Dehlholm et al. (2012). En la (Figura 4) se observa que las muestras HD2.1 y HD2.2 no difieren

significativamente tanto para la construcción de las elipses de confianza por la metodología de Dehlholm et al. (2012) y Cadoret & Husson (2013) ya que parte de sus elipses de confianza se superponen. Se muestra que las marcas Braedt y Otto Kunz están localizadas en cuadrantes diferentes y sus elipses de confianza evidencian que existe diferencias significativas (p -valor < 0,05) entre ambas muestras y con las muestras HD1, HD2.1 y HD2.2.

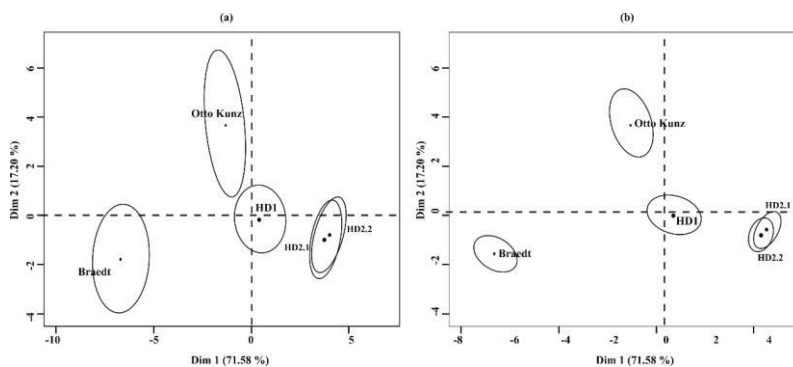


Figura 4. (a) Elipses de confianza según la metodología de Dehlholm et al. (2012) (b) Elipses de confianza según de la metodología de Cadoret & Husson (2013).

La (Figura 4) y el círculo de correlaciones de los descriptores sensoriales (Figura 5) permiten caracterizar las muestras evaluadas en función a las variables suplementarias (descriptores sensoriales). Las muestras HD2.1, HD2.2 y HD1 fueron caracterizadas por ser jugosas, grumosas, sabor a pollo, rosadas, porosas, masticables, saladas y grasosas. La muestra Otto Kunz fue caracterizada como dura y con presencia de glutamato, y la muestra Braedt fue caracterizada como ahumada, amarga, suave, ácida, marrón y condimentada.

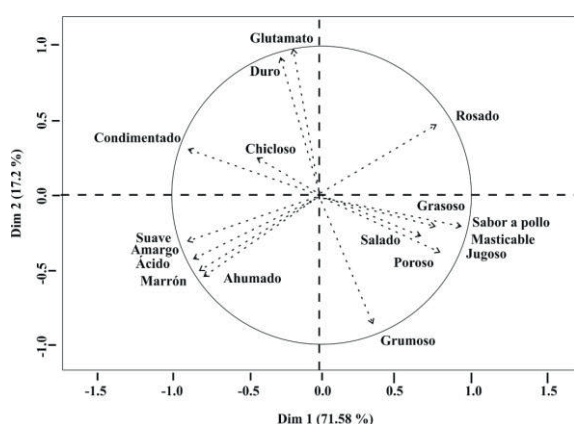


Figura 5. Círculo de correlación de las variables suplementarias (descriptores sensoriales) del Análisis Factorial Múltiple, en el contexto del *Napping*[®]-UPF.

Correlación entre las metodologías Perfil *Flash* y *Napping*[®]

En la (Figura 6) se muestran los resultados del análisis factorial múltiple (AFM), donde se observa que las dos primeras dimensiones (Dim 1 y Dim 2) retienen el 84,10 % de la varianza total. Se observa que las etiquetas de los nombres de ambos métodos se encuentran cercanas en el plano formado por las dos dimensiones del AFM, lo cual indica una alta correlación de los datos de sus matrices formadas por las coordenadas de las muestras en el APG y el AFM. Además, están altamente correlacionadas con la primera dimensión del AFM.

Al correlacionar la matriz de las coordenadas de las muestras en las dos primeras dimensiones del Análisis Procrustes Generalizado para los datos del Perfil *Flash* y el Análisis Factorial Múltiple para los *Rev. Investig. Altoandín. 2020; Vol 22 Nro 2 135 - 145*

datos del *Napping*[®] se obtuvo un valor del coeficiente de correlación vectorial (R_v) de 0,93 (p -valor = 0,008).

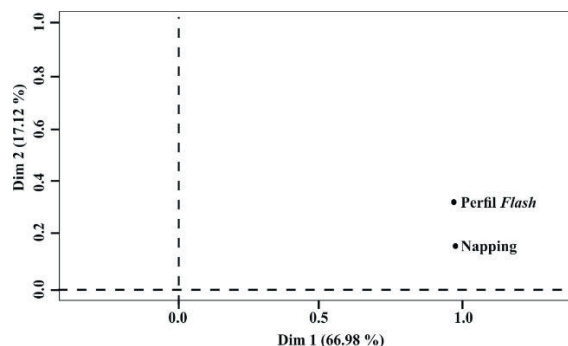


Figura 6. Correlación del Perfil *Flash* y el *Napping*[®] en función a las dos primeras dimensiones del análisis factorial múltiple.

DISCUSIÓN

Caracterización sensorial mediante el Perfil *Flash*

Rason et al. (2006) realizaron el Perfil *Flash* de 12 salchichas secas tradicionales con seis panelistas, donde cada uno generó entre nueve y 19 atributos haciendo un total de 83. Ramirez et al. (2016) realizaron el Perfil *Flash* de hamburguesas con cinco panelistas, donde cada uno generó entre nueve y 16 atributos, haciendo un total de 54 descriptores. Silva, Huamán, Hurtado, Bravo, & Silva (2016) obtuvieron 97 descriptores al llevar a cabo el Perfil *Flash* con 20 consumidores. En la presente investigación se obtuvo un mayor número de descriptores sensoriales debido a que la cantidad de términos generados está en función a la cantidad de evaluadores y la capacidad descriptiva que tiene cada consumidor.

El valor del índice de consenso (R_c) hallado indicó una correlación positiva, es decir, se produjo un adecuado consenso en el desempeño de los consumidores. El valor $R_c = 61,2\%$ fue similar al hallado en estudios previos (Puma-Isuiza & Núñez-Saavedra, 2018b) con panel entrenado y sin muestra repetida (59,2 %). Además el R_c fue mayor a los reportado por Hernández-cervantes et al. (2010) en la evaluación de quesos con jueces no entrenados ($R_c = 55,3\%$) y Silva et al. (2016) en la

evaluación con consumidores de una salsa a base de hongos ($R_c = 56,0 \%$); sin embargo, fue inferior a lo reportado por Ramírez, Paz, & Nogueira (2011) en la caracterización sensorial de frituras tipo chip ($R_c = 78,1 \%$) y Wu, Guo, Jong, & Massart (2002) en la descripción sensorial de yogurt mediante el Perfil de Libre Elección ($R_c = 77,7 \%$). Las diferencias de los valores del índice de consenso (R_c) se pueden deber principalmente al grado de entrenamiento del evaluador (juez entrenado o consumidor), al número de jueces/consumidores, al tipo de producto evaluado y a la cantidad de descriptores generados por cada juez/consumidor. Con relación a ello, Tomic (2013) encontró un valor de R_c bajo para el caso de vino ($R_c = 30,4 \%$), evidenciando que hay poco acuerdo entre los evaluadores cuando se trata de productos complejos, como en el caso del vino. Con relación a ello, se podría decir que el valor de R_c (61,2 %) se debió principalmente a la poca diferencia en la cantidad de descriptores generados por los consumidores (5 a 9) y a que los principales descriptores estuvieron relacionados con la textura (68) y el sabor (42). Esto podría evidenciar que el *hot-dog* es un producto menos complejo de evaluar que el vino, ya que las principales características sensoriales de los embutidos son la textura y el sabor.

En la (Figura 2) se observa que las muestras HD2.1 y HD2.2 no difieren significativamente. Este resultado se debe a que dichas muestras son repeticiones y fueron incluidas en el estudio para evaluar la consistencia de los consumidores, tal como lo recomiendan Varela & Ares (2014). Sin embargo, la muestra HD1, las dos repeticiones (HD2.1 y HD2.2), y las marcas Otto Kunz y Braedt si son diferentes significativamente (p -valor $< 0,05$). El resultado del Perfil *Flash* (Figura 3) representado en las dos primeras dimensiones (Dim 1 = 62,8 % y Dim 2 = 19,6 %) explicó el 82,4 por ciento de la variabilidad de los datos. Este valor fue similar a lo obtenido por Rason et al. (2006) en la caracterización sensorial de salchichas secas tradicionales (78,0 %) y por Ramírez-Rivera et al. (2010) en la caracterización sensorial de *hamburguesas* de pescado (83,23 %).

Caracterización sensorial mediante el *Napping*®-UPF

Husson & Cadoret (2012) mencionan que las elipses de confianza en los métodos holísticos tienden a ser demasiadas pequeñas y llevan al analista sensorial a considerar que algunos productos son sensorialmente diferentes, incluso cuando este no es el caso. Las elipses no desempeñan su papel como áreas de confianza porque no es posible saber si dos productos son significativamente diferentes de sus elipses. De hecho, si la elipse de confianza asociada a un producto contiene (o no contiene) el baricentro de otro producto, no es posible determinar si los productos son significativamente diferentes o no. Con relación a ello, Antúnez et al. (2017) y Fariña et al. (2015) aplicaron el *bootstrap* total truncado para generar las elipses de confianza al comparar metodologías basadas en el consumidor para la caracterización sensorial de cuatro conjuntos de muestras de bebidas en polvo; y la composición volátil y perfil aromático de los vinos uruguayos Tannat, respectivamente. En la presente investigación las elipses de confianza generadas por ambos métodos de *bootstrap* total truncado si lograron determinar las muestras que no eran diferentes significativamente (HD2.1 y HD2.2) esto se corrobora porque se conocía *a priori* que ambas tenían la misma formulación, por lo cual se podría considerar confiable la discriminación con ambas metodologías.

La información complementaria mostrada en la (Figura 5) es esencial para interpretar la posición relativa de las muestras, ya que generalmente no es autocontenida en el *Napping*®. Debido a esto, fue necesario complementar la información original del *Napping*® (coordenadas de los productos), solicitando a los consumidores que agreguen términos descriptivos sobre las muestras, una vez que ya hayan sido proyectadas en la hoja tamaño A3. Esta etapa ha sido llamada verbalización, literalmente para expresar pensamientos, sentimientos y emociones en palabras (Delarue et al., 2015). Cabe señalar que en el *Napping*®-UPF las variables suplementarias

son proyectadas en el Análisis Factorial Múltiple al construir una tabla de contingencia la cual está formada por las frecuencias en que los evaluadores mencionaron los descriptores sensoriales para cada muestra (Moussaoui & Varela, 2010).

Correlación entre las metodologías Perfil *Flash* y *Napping*[®]

El valor del R_v obtenido fue similar al de Puma-Isuiza & Núñez-Saavedra (2018b) al correlacionar la matriz de datos de dos técnicas sensoriales: Perfil de textura con un panel entrenado y el Perfil *Flash* ($R_v = 0,94$). Por otro lado, Perrin et al. (2008) compararon tres técnicas de verbalización en el contexto de *Napping*[®]: *Ultra Flash Profile* (UFP), *Free Profile* (FP) y con Panel Entrenado (PE); el coeficiente R_v entre UFP y FP fue de alrededor de 0,94 mientras que para FP y PE fue 0,90, similares al valor reportado en la presente investigación. Con relación a ello Cartier et al. (2006) mencionan que los valores del R_v se consideran aceptables a partir de 0,68.

CONCLUSIONES

El análisis Procrustes generalizado permitió obtener el posicionamiento y la caracterización sensorial de las muestras de *hot-dog* evaluadas mediante la metodología del Perfil *Flash*. El análisis factorial múltiple, además de procesar los datos del *Napping*[®]-UPF para obtener el posicionamiento y la caracterización sensorial de las muestras de *hot-dog*, también, permitió correlacionar las matrices de las coordenadas de las muestras en las dos primeras dimensiones del Perfil *Flash* y el *Napping*[®], mediante el coeficiente de correlación vectorial que indicó una alta correlación evidenciando que el método sensorial basado en la descripción (Perfil *Flash*) y el holístico (*Napping*[®]) fueron similares, por lo que se podría hacer más investigaciones comparando los diferentes métodos rápidos de ambas ramas de la ciencia sensorial, además de los métodos descriptivos tradicionales. Por otro lado, las elipses de confianza construidas con la metodología *bootstrap* total

Rev. Investig. Altoandín. 2020; Vol 22 Nro 2 135 - 145

truncado permitieron la discriminación entre las muestras de *hot-dog* evaluadas, por lo que se evidencia, además del alto valor del índice de consenso, que los consumidores llegaron a un consenso estadístico en el posicionamiento y descripción de las muestras. Finalmente, aunque ambas metodologías son alternativas rápidas y económicas para la generación de perfiles sensoriales de alimentos, en comparación con los métodos descriptivos tradicionales, el Perfil *Flash* requiere de mayor logística y tiempo de evaluación a diferencia del *Napping*[®]-UPF.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antúnez, L., Vidal, L., de Saldamando, L., Giménez, A., & Ares, G. (2017). Comparison of consumer-based methodologies for sensory characterization: Case study with four sample sets of powdered drinks. *Food Quality and Preference*, 56, 149-163. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.09.013>
- Cadoret, M., & Husson, F. (2013). Construction and evaluation of confidence ellipses applied at sensory data. *Food Quality and Preference*, 28(1), 106-115. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.09.005>
- Cartier, R., Rytz, A., Angèle, L., Pobleto, F., Krystlik, J., Belin, E., & Martin, N. (2006). Sorting procedure as an alternative to quantitative descriptive analysis to obtain a product sensory map. *Food Quality and Preference*, 17, 562-571. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2006.03.020>
- Dairou, V., & Sieffermann, J. M. (2002). A Comparison of 14 Jams Characterized by Conventional Profile and a Quick Original Method, the Flash Profile. *Journal of Food Science*, 67(2), 826-834. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb10685.x>
- Dehlholm, C., Brockhoff, P. B., & Bredie, W. L. P. (2012). Confidence ellipses: A variation based on parametric bootstrapping applicable on Multiple Factor Analysis results for rapid graphical evaluation. *Food Quality and Preference*, 26(2), 278-280. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.09.005>

[org/10.1016/j.foodqual.2012.04.010](https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.04.010)

- Delarue, J., Lawlor, J. Ben, & Rogeaux, M. (2015). *Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Delarue, J., & Sieffermann, J. (2004). Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products, *15*, 383-392. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00085-5](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00085-5)
- Elías, C., Chirinos, R., & Salvá, B. K. (2000). *Elaboración de embutidos*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Fariña, L., Villar, V., Ares, G., Carrau, F., Dellacassa, E., & Boido, E. (2015). Volatile composition and aroma profile of Uruguayan Tannat wines. *Food Research International*, *69*, 244-255. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.12.029>
- Faye, P., Brémaud, D., Teillet, E., Courcoux, P., Giboreau, A., & Nicod, H. (2006). An alternative to external preference mapping based on consumer perceptible mapping. *Food Quality and Preference*, *17*, 604-614. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2006.05.006>
- Hernández-cervantes, M., López-velázquez, J., Gómez-alvarado, T., Santiago-cabrera, R., Ramón-canul, L. G., Delgado-vidal, F. K., ... Ramírez-rivera, E. D. J. (2010). Comparación de la descripción sensorial del queso fresco “cuajada” mediante el análisis descriptivo cuantitativo y el perfil flash. *Ciencia y Mar*, *42*, 3-12.
- Husson, F., & Cadoret, M. (2012). Confidence ellipses in holistic approaches. En *12th European Symposium on Statistical Methods for the Food Industry*. Paris.
- Jack, F. R., & Piggott, J. R. (1991). Free Choice Profiling in consumer research. *Food Quality and Preference*, *2*, 129-134. [https://doi.org/10.1016/0950-3293\(91\)90048-J](https://doi.org/10.1016/0950-3293(91)90048-J)
- Le, M. T. (2015). *Réflexions méthodologiques autour du Napping : vers une intégration du comportement du sujet dans l'analyse des données de Napping*. Recuperado de <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01534044>
- Lê, S., & Husson, F. (2008). SensoMineR : A Package for sensory data analysis. *Journal of Sensory Studies*, *23*(1), 14-25. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2007.00137.x>
- Lê, S., Josse, J., & Husson, F. (2008). FactoMineR : An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software*, *25*(1), 1-18.
- Mak, A. H. N., Lumbers, M., Eves, A., & Chang, R. C. Y. (2013). International Journal of Hospitality Management An application of the repertory grid method and generalised Procrustes analysis to investigate the motivational factors of tourist food consumption. *International Journal of Hospitality Management*, *35*, 327-338. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2013.07.007>
- Moussaoui, K. A., & Varela, P. (2010). Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Quality and Preference*, *21*, 1088-1099. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.09.005>
- Naes, T., & Risvik, E. (1996). *Multivariate analysis of data in sensory science*.
- Pagès, J. (2005). Collection and analysis of perceived product inter-distances using multiple factor analysis : Application to the study of 10 white wines from the Loire Valley. *Food Quality and Preference*, *16*, 642-649. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.01.006>
- Perrin, L., Symoneaux, R., Maître, I., Asselin, C., Jourjon, F., & Pagès, J. (2008). Comparison of three sensory methods for use with the Napping procedure : Case of ten wines from Loire valley. *Food Quality and Preference*, *19*, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.06.005>
- Puma-Isuiza, G. G., & Núñez-Saavedra, C. (2018a). Desarrollo de hot-dog a base de carne de pollo (*Gallus gallus*) mediante la Ingeniería Kansei Tipo II. *Anales científicos*, *79*(1), 201-209.

- <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21704/ac.v79i1.1164>
- Puma-Isuiza, G. G., & Núñez-Saavedra, C. (2018b). Caracterización sensorial mediante perfil Flash de dos marcas de hot-dog de pollo comerciales y dos muestras formulados por ingeniería Kansei Tipo II. *Anales científicos*, 79(1), 194-200. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21704/ac.v79i1.1163>
- Ramírez-Rivera, E. D. J., Ramón-Canul, L. G., Camacho-Escobar, M. A., Reyes-Borques, V., Rodríguez-delaTorre, M., & Shain Mercado, A. J. (2010). Correlación entre el perfil descriptivo cuantitativo y perfil flash de hamburguesas de pescado barrilete negro (*Euthynnus lineatus*). *NACAMEH*, 4(2), 55-68.
- Ramírez, E. D. J., Paz, E., & Nogueira, H. (2011). Caracterización sensorial y análisis de las preferencias de los consumidores de frituras tipo chips de malanga (*Colocasia esculenta*). *RVCTA*, 2(2), 277-292.
- Rason, J., Léger, L., & Dufour, E. (2006). Relations between the know-how of small-scale facilities and the sensory diversity of traditional dry sausages from the Massif Central in France. *European Food Research and Technology*, 222, 580-589. <https://doi.org/10.1007/s00217-005-0146-3>
- Robert, P., & Escoufier, Y. (1976). A Unifying Tool for Linear Multivariate Statistical Methods: The RV-Coefficient. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 25(3), 257-265.
- Santos, B. A., Pollonio, M. A. R., Cruz, A. G., Messias, V. C., Monteiro, R. A., Oliveira, T. L. C., ... Bolini, H. M. A. (2013). Ultra- flash profile and projective mapping for describing sensory attributes of prebiotic mortadellas. *Food Research International*, 54, 1705-1711. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.09.022>
- Silva, R. J., Huamán, M. A., Hurtado, K., Bravo, N., & Silva, A. S. (2016). Caracterización sensorial de salsa a base de hongos (*Pleurotus ostreatus*) mediante la técnica Perfil Flash. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 7(1), 1-16.
- Thamke, I., Dürschmid, K., & Rohm, H. (2009). Sensory description of dark chocolates by consumers. *Food Science and Technology*, 42, 534-539. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2008.07.006>
- Tomic, O. (2013). *Differences between Generalised Procrustes Analysis and Multiple Factor Analysis in the case of projective mapping*. Norwegian University of Life Sciences.
- Varela, P., & Ares, G. (2012). Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Research International*, 48, 893-908. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.037>
- Varela, P., & Ares, G. (2014). *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. Boca Raton: CRC Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/b16853>
- Wu, W., Guo, Q., Jong, S. De, & Massart, D. L. (2002). Randomisation test for the number of dimensions of the group average space in generalised Procrustes analysis. *Food Quality and Preference*, 13, 191-200. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(02\)00024-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0950-3293(02)00024-1)