



Nacameh

Vocablo náhuatl para “carnes”

Volumen 4, Número 2, Diciembre 2010

Difusión vía Red de Computo semestral sobre Avances en Ciencia y Tecnología de la Carne

Derechos Reservados[©] MMX

ISSN: 2007-0373

<http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/>



Correlación entre el perfil descriptivo cuantitativo y perfil flash de hamburguesas de pescado barrilete negro (*Euthynnus lineatus*)*

Emmanuel de Jesús Ramírez-Rivera¹✉, Lorena Guadalupe Ramón-Canul², Marco Antonio Camacho-Escobar³, Virginia Reyes-Borques³, Mabel Rodríguez-delaTorre³ y Amado Jorge Shaín Mercado¹

¹Laboratorio de Análisis y Tecnología de Alimentos Universidad del Mar1, Campus Puerto Ángel, Oaxaca, México. ²Universidad de la Sierra Sur, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, México. ³Universidad del Mar Campus Puerto Escondido, Oaxaca, México México. ✉ Autor para correspondencia: oax2010@hotmail.com.

Resumen

Se elaboraron cinco tratamientos de hamburguesa de pescado barrilete negro, para determinar la caracterización sensorial y el grado de correlación de los resultados generados por un panel entrenado mediante la técnica del análisis descriptivo cuantitativo (QDA) y uno sin entrenamiento mediante la técnica perfil flash (PF). Los resultados se evaluaron con análisis de componentes principales (ACP) y generalizado procrusteno (AGP), la correlación se evaluó mediante análisis factorial múltiple (AFM). Los resultados obtenidos del ACP y AGP fueron 85.59 % y 83.23 % para QDA y PF respectivamente, demostrando que en ambas técnicas la clasificación de los tratamientos fue similar. El espacio sensorial del AFM de los tratamientos fue evaluado de manera similar por ambos grupos de panelistas, obteniendo un valor de 0.80, observándose una correlación entre las técnicas de caracterización. Se concluye que los resultados de ambas técnicas de caracterización fueron similares, guardan una fuerte correlación en la estructura de la información sensorial indicando que la combinación de técnicas sensoriales mejora la descripción de los productos dando mayores opciones para el entendimiento de la aceptación o rechazo de los mismos previo al estudio de mercado.

* Recibido 30 Agosto 2010. Revisado 17 Noviembre 2010. Aceptado 18 Noviembre 2010.

Introducción

Los análisis descriptivos o de perfiles sensoriales son utilizados en la industria alimenticia para el mejoramiento y desarrollo de nuevos productos (Delarue y Sieffermann, 2003). La mejor alternativa hasta ahora la representa el análisis descriptivo cuantitativo, que proporciona una descripción completa de las propiedades sensoriales del producto (Dairou y Sieffermann, 2002); sin embargo, requiere de mucho tiempo y dinero para el entrenamiento del panel. Actualmente el análisis sensorial cuenta con técnicas de caracterización rápida que evitan largas sesiones de entrenamiento y el costo que ello representa, como la técnica de perfil flash desarrollado por Dairou y Sieffermann (2002).

Es de gran interés efectuar la comparación, mediante herramientas de estadística avanzada, de datos obtenidos a partir de las diferentes técnicas de caracterización aplicadas a un mismo producto (Perrin, 2008). Por ejemplo, para la obtención del espacio generado por los panelistas de diferentes técnicas de caracterización sensorial, se aplica: el análisis de componentes principales y el análisis generalizado procrusteno (Gower, 1975). La descripción sensorial puede ser correlacionada por medio del análisis multi-tablas, como lo es la estructuración de tablas a tres índices de la estadística (STATIS) (Qannari y col., 1997), la regresión sobre mínimos cuadrados parciales (PLS) (Tenenhaus y col., 2005) y el análisis factorial múltiple (AFM) (Escofier y Pages, 1983;). Este último tipo de análisis se desempeña en dos etapas: primero realiza un análisis de componentes principales y después el conjunto de datos normalizados se combinan para formar una sola matriz (Abdi, 2007); por tal motivo, se considera como una extensión del análisis de componentes principales, ya que también permite la obtención de una representación de productos (compromiso entre los sujetos), que permite medir la intensidad de la correlación mediante el coeficiente R_v , el cual permite determinar si la correlación es fuerte o débil, tomando como referencia los valores entre 0 y 1 (Abascal y Landaluce, 2002). El análisis factorial múltiple se ha utilizado en la comparación de perfiles sensoriales (Le y Pages, 2003).

Es de particular interés determinar si existe relación entre las percepciones que emiten los paneles entrenados y los consumidores; los primeros tienen un vocabulario limitado por las reglas y normas que impone el análisis cuantitativo descriptivo, mientras los segundos, que utilizan el perfil flash,

incorporan un vocabulario propio y otros atributos que de alguna manera influyen en la aceptación o rechazo de un producto. En cualquier caso ambos perfiles buscan dar certeza a la formulación, reformulación u optimización de nuevos productos. Por ello, el objetivo del presente trabajo consistió en determinar si existe correlación entre el perfil análisis descriptivo cuantitativo generado por un panel entrenado, y el perfil flash obtenido de consumidores de hamburguesas del pescado barrilete negro (*Euthynnus lineatus*).

Materiales y métodos

Condiciones experimentales

Se realizaron cinco formulaciones de hamburguesas elaboradas a partir del pescado conocido como barrilete negro, modificando las formulaciones hechas por Malgarejo y Maury (2002) en hamburguesas de pescado “boquichico”, los tratamientos experimentales tuvieron variación en el contenido de sal, glutamato, cebolla en polvo, galleta y aceite, como se muestran en la Tabla 1. Para la correcta identificación de dichos tratamientos se procedió a la codificación alfanumérica de cada muestra con asignación al azar, una vez codificadas las muestras fueron servidas en porciones de 35 g con temperatura de 35° C durante cada degustación. Entre muestra y muestra se solicitó a los panelistas se enjuagaran la boca con agua a fin de evitar saturación y confusión en los sabores (Watts y col., 1992). Las pruebas se llevaron a cabo en el Laboratorio de Análisis y Tecnología de Alimentos de la Universidad del Mar Campus Puerto Ángel.

Caracterización mediante análisis descriptivo cuantitativo

Los miembros del panel fueron seleccionados mediante el análisis secuencial con previas pruebas triangulares, dúo-trío, comparación por pares y sabores básicos (Pedrero, 1989). Se utilizó un panel entrenado conformado por 6 jueces (4 hombres y 2 mujeres), a los cuales se les presentaron los productos de forma monádica secuencial utilizando una escala continua de 0 a 9, anclada con las leyendas baja intensidad y alta intensidad. Se llevaron a cabo 20 sesiones con una duración de 60 min aproximadamente por sesión.

Para medir la intensidad de los atributos se usó la técnica del análisis descriptivo cuantitativo (Stone y col., 1974), la obtención de atributos

sensoriales y la lista final de atributos se realizó mediante la media aritmética descrita por la Norma ISO 11035 (1994).

Tabla 1. Formulación, claves alfanuméricas y tratamientos de hamburguesa de barrilete negro (*Euthynnus lineatus*).

INGREDIENTE	TRATAMIENTO				
	1	2	3	4	5
Clave alfanumérica	KAP	2MZ	LOW	NBF	34C
Carne (g)	250	250	250	250	250
Sal (g)	4	4	4	4.2	4.2
Azúcar (g)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Glutamato (g)	0	0.2	0.2	0.2	0
Pimienta (g)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cebolla en polvo (g)	5	2.5	2.5	2.5	5
Polifosfato (g)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Galleta (g)	0	25	25	25	25
Aceite (g)	0	25	25	25	25
Leche (g)	12.5	12.5	12.5	15	15

Caracterización mediante perfil flash

Se reclutaron 5 estudiantes voluntarios de participar en la prueba de la Universidad del Mar con edad entre 20-24 años sin experiencia en la descripción sensorial, y se aplicó la técnica perfil flash descrita por Dairou y Siefferman (2002); Lassoued y colaboradores (2008); Ramírez y colaboradores (2009). Durante la primera sesión, los sujetos generaron una lista individual de atributos, que permitió discriminar las muestras. En la segunda sesión se les pidió a los sujetos comparar su lista con la del resto del grupo. En la tercera, cuarta y quinta sesión, se realizó la evaluación de las hamburguesas sobre una escala tipo ordinal. Las muestras fueron presentadas de manera simultánea a los estudiantes. La evaluación de los atributos se efectuó sobre una escala ordinal de 0 a 10 (Norma ISO 4121, 2003). La evaluación de los productos se realizó con tres repeticiones, dejando entre repetición 1 hora de descanso para evitar el efecto de acostumbamiento (Fortín y Desplancke, 2001).

Tratamiento estadístico de datos sensoriales

Para el cálculo de las posiciones medias de los productos y atributos obtenidos mediante la técnica análisis descriptivo cuantitativo se aplicó el análisis de componentes principales. En la técnica del perfil flash se utilizó el análisis generalizado procrusteno, este método usa traslación, rotación y escalamiento para obtener la posición media de los productos (Tarea, Cuvelier y Sieffermann, 2007). La correlación y la similitud entre ambas técnicas sensoriales se validó mediante el análisis factorial múltiple (Le y Pages, 2003), así como mediante el coeficiente Rv el cual mide la relación entre las variables, donde un valor cercano a 1 significa que la estructura de los datos son similares (Hermier y Thiébaud, 1977; Lera y col., 2007), para la generación de los espacios sensoriales con los estadísticos antes mencionados se tomo en cuenta la correlación de de las variables (atributos) y las coordenadas de los objetos (productos), el tratamientos estadístico multivariado se realizo con la ayuda de los programas XLSTAT (2009) y SPAD® versión 5.6 (2002).

Resultados y discusión

Caracterización sensorial mediante la técnica perfil descriptivo cuantitativo

Se obtuvieron 42 atributos los cuales fueron resumidos en una lista final de 8, mediante el uso de la media aritmética indicada en la Norma ISO 11035 (1994). En la Figura 1 se muestra el análisis de componentes principales, donde los primero dos componentes revelaron 85.59 % de la variación total de los datos (70.63 % y 14.96 % respectivamente). Con respecto al eje 1 se observa el comportamiento de los tratamientos en el espacio sensorial y se muestra que el primer grupo, tratamientos 4 y 5 (NBF y 34C) se opone al segundo grupo, 2 y 3 (2MZ y LOW), mientras que el tratamiento 1 (KAP) se opone al resto de los tratamientos. Las muestras de los tratamientos 4 y 5 se caracterizaron por tener mayor intensidad en aroma y olor a res, dulce y suave, mientras que las muestras de los tratamientos 2 y 3 por tener textura grasosa y olor aceite, la muestra del tratamiento 1 se caracterizó por tener mayor intensidad en atributos típicos del pescado como son el olor y aroma.

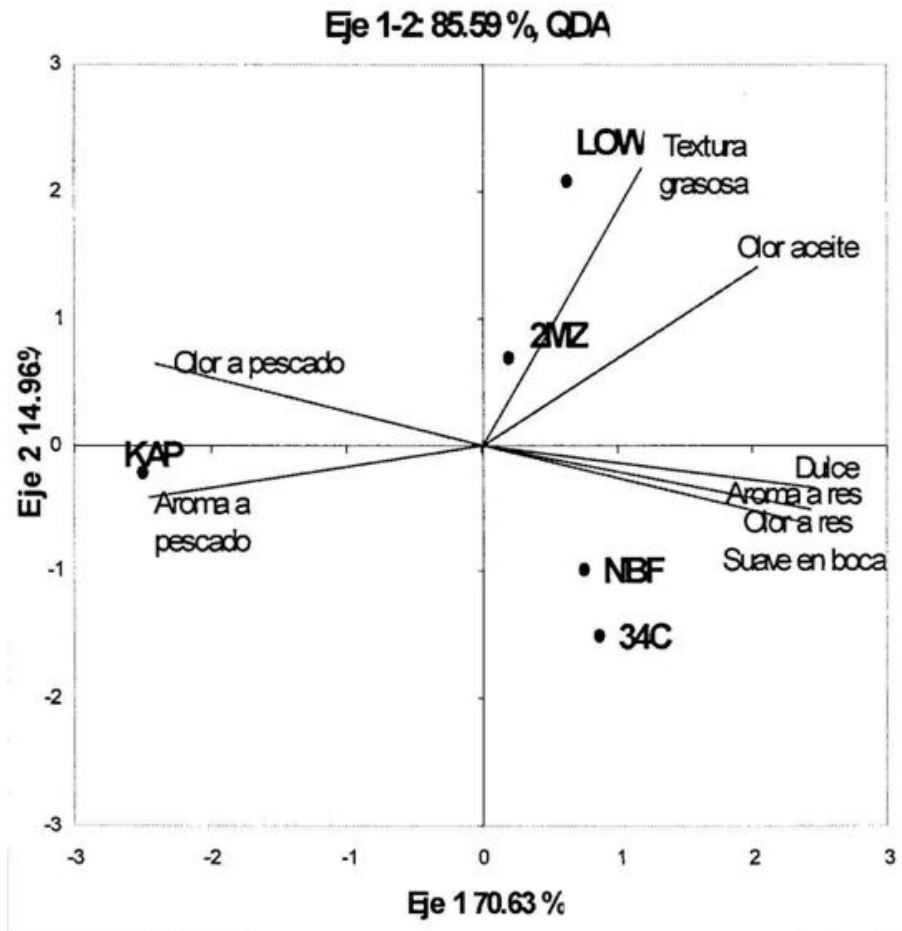


Figura 1. Correlaciones de componentes principales (ACP) del análisis descriptivo cuantitativo (QDA) para tratamientos de hamburguesa de pescado barrilete.

Caracterización sensorial mediante la técnica perfil flash

Mediante la técnica perfil flash los evaluadores generaron entre 9 y 16 atributos para un total de 58 atributos sensoriales. En las Figuras 2A y 2B se muestra el análisis generalizado procrusteno de los productos y atributos respectivamente, lo cual revela que 83.23 % de la variación de los datos se encuentran en los dos primeros ejes, dicho porcentaje es similar a los reportados por Lassoued y colaboradores (2008); Thamke, Durrsechmid y Rohn (2009); Ramírez y colaboradores (2009) que fueron 74.0 %, 83.2 % y 82.4 % aplicando la técnicas de descripción sensorial de vocabulario libre.

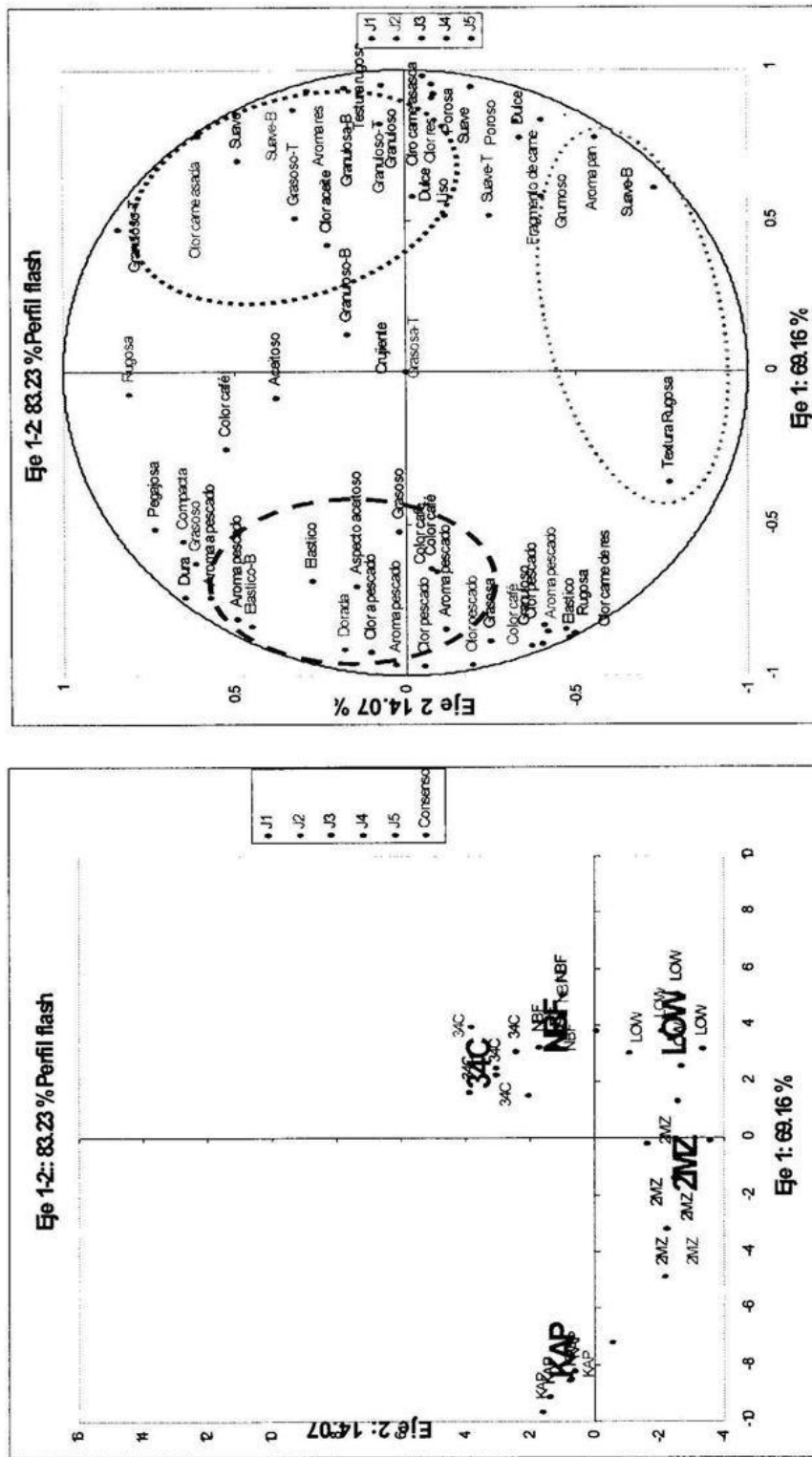


Figura 2A y 2B. Correlaciones del análisis generalizado procrusteno (AGP) del perfil flash de productos y atributos respectivamente.

La clasificación de los tratamientos es igual a la clasificación efectuada mediante la técnica del perfil descriptivo cuantitativo, debido a que los tratamientos 4 y 5 (formaron el primer grupo), los tratamientos 2 y 3 (segundo grupo) y el tratamiento 1 se opone al resto de los tratamientos. Sin embargo, en el punto de la caracterización se puede observar que en el perfil flash los tratamientos 4 y 5 fueron clasificados con aroma a res, granulosa, olor a carne asada, dulce, porosa y textura rugosa, mientras que los tratamientos 2 y 3 percibieron con fragmentos de carne, grumosa, aroma a pan y suave en boca, y a diferencia de los otros tratamientos experimentales, el tratamiento 1 se clasificó por poseer atributos que se relacionan con cualidades de apariencia (aspecto aceitoso y color café), mecánicas (dura, compacta, elástica) y de olor y aroma típicos del pescado. Desde el punto de vista multidimensional en la formación de los dos primeros ejes del análisis de componentes principales y análisis generalizado procrusteno del perfil descriptivo cuantitativo y perfil flash respectivamente, se puede observar que presentaron porcentajes muy cercanos 85.59 % y 83.23 % respectivamente a cada técnica sensorial, dichos resultados son similares y pueden ser comparables según Dairou y Siefferman (2002).

Correlación de los métodos de caracterización sensorial.

En la Figura 3 se muestra el resultado obtenido del análisis factorial múltiple, donde en los dos primeros ejes se observa el 84.32 % de la variación total de los datos al igual que las dos técnicas de caracterización sensorial, las cuales están representadas mediante un triángulo, se puede enfatizar que ambas técnicas de caracterización están en el mismo punto, demostrando que existe una fuerte correlación entre los datos obtenidos por ambas técnicas. El valor de la correlación en el presente trabajo de investigación fue de 0.88, los valores de coeficiente de correlación vectorial R_v se consideran aceptables a partir de 0.68 ó 0.70 según Cartier y colaboradores (2006), Nesturd y Lawless (2008), siendo superiores a los valores reportados por el primer grupo de trabajo con 0.68, determinando que los datos obtenidos por ambos métodos de caracterización tiene una estructura similar en el interior de las matrices (Le y Pagés, 2003); por lo tanto, las posiciones de los individuos son estables (Abascal y Landaluce, 2002; Lera y col., 2007; Abdi, 2007). En la Figura 4 se observa la posición media de los productos y en los extremos ambas técnicas de caracterización (perfil descriptivo cuantitativo y perfil flash) demostrando que en los

tratamientos 1 y 2, los sujetos empleados en ambas técnicas de caracterización difieren ligeramente en la evaluación, ya que en ambos productos la distancia entre el perfil descriptivo cuantitativo y el perfil flash, es superior debido a que encuentran mayores atributos y esto puede deberse al uso de la técnica perfil flash al ser de tipo libre los sujetos empleados utilizan sus propios términos para la descripción de los productos (Delarue y Sieffermann, 2003). Sin embargo, con los datos obtenidos del grupo que realizó perfil descriptivo cuantitativo, el tratamiento 2 quedó determinado como un “producto medio” ya que su representación en el espacio sensorial está cercana al centro de gravedad, este resultado es similar al obtenido por Le, Pagès y Husson (2008), los cuales compararon datos obtenidos por medio de dos paneles entrenados con la misma técnica de caracterización y en distintos países.

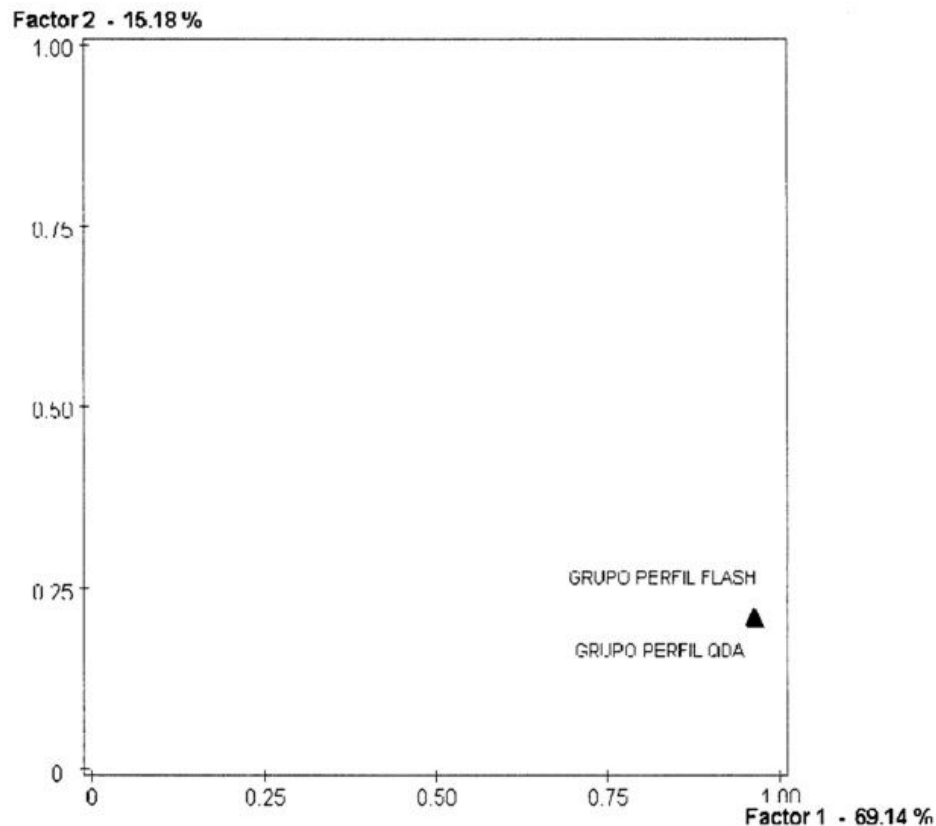


Figura 3. Comparación entre las dos técnicas de caracterización mediante el análisis factorial múltiple (AFM).

Factor 2 - 15.18 %

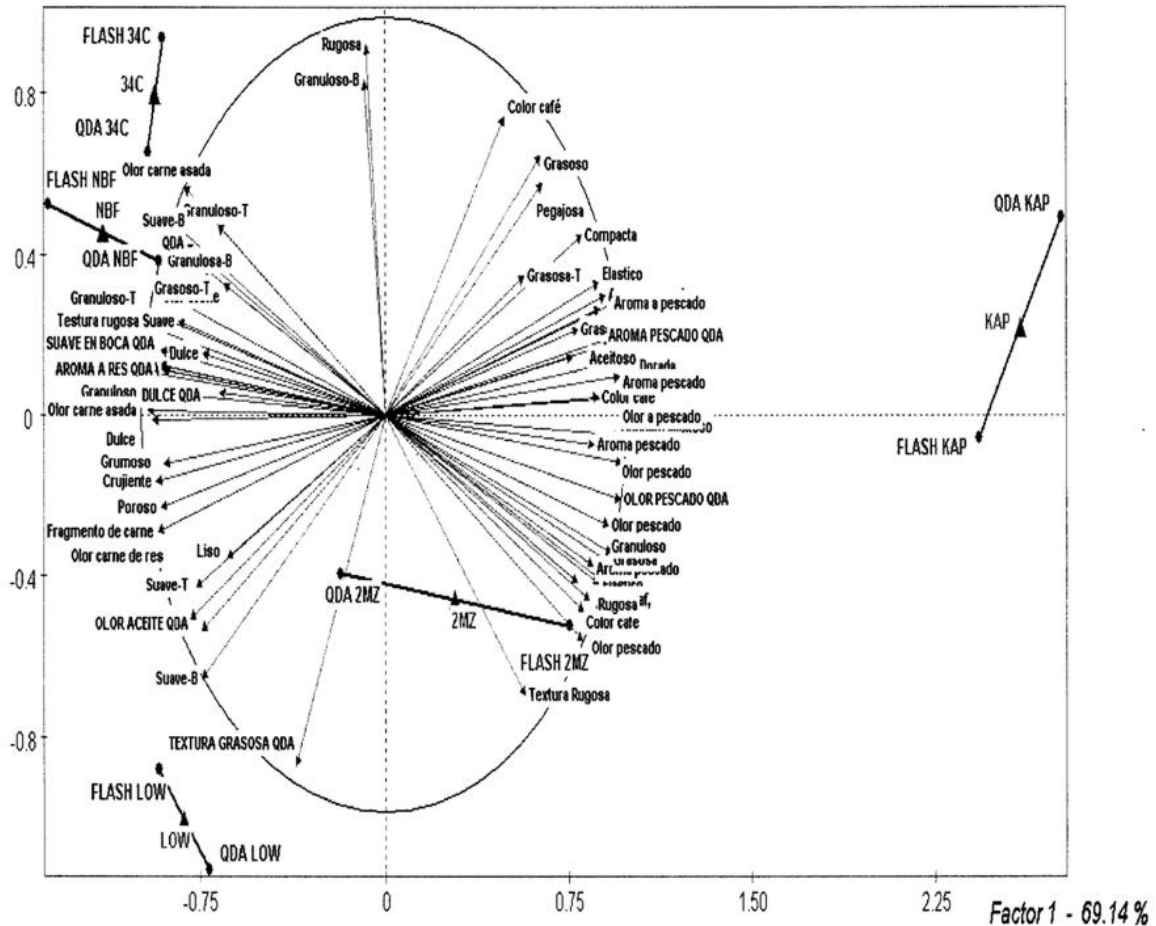


Figura 4. Correlación entre el perfil análisis descriptivo cuantitativo (QDA) y el perfil Flash mediante el análisis factorial múltiple (AFM).

La combinación de ambos métodos de caracterización mejora la diferenciación entre los productos, los resultados obtenidos en esta investigación fueron similares a los de Perrin y colaboradores (2008) quien usaron tres métodos de caracterización sensorial (perfil descriptivo cuantitativo, perfil ultra-flash y perfil libre elección) para la caracterización sensorial de vinos. Trabajos como los de Faye y colaboradores (2004, 2006) demostraron que la distancia entre productos percibidos por consumidores es comparable a las distancias percibidas por evaluadores expertos

Conclusiones

Mediante el uso del análisis factorial múltiple se pudo demostrar la fuerte correlación que existe entre la información generada por el perfil descriptivo cuantitativo y el perfil flash, y por ende, en el espacio sensorial el comportamiento de las configuraciones de ambos grupos fue muy cercano y significativamente similar, dando confiabilidad en los resultados de la caracterización sensorial e indicando que la combinación de técnicas descriptivas mejoran la calidad de la caracterización de los productos dando como resultado mayores opciones para a las empresas sobre el entendimiento de la aceptación o rechazo de los mismos previo al estudio de mercado.

Agradecimientos.

Los autores agradecen a la Universidad del Mar Campus Puerto Ángel por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo de investigación.

Referencias

- ABASCAL, E., M. LANDALUCE (2002). Análisis factorial múltiple como técnica de estudio de la estabilidad de los resultados de un análisis de componentes principales. *Revista Question* 26: 109-122.
- ABDI, H. (2007). Rv coefficient and congruence coefficient. *Encyclopedic of measurement and statistics*. Thousand Oaks (CA): Sage, pp. 1-10.
- CARTIER, R., A. RYTZ, A. LECOMTE, F. POBRETE, J. KRYSTLIK, E. BELIN, N. MARTIN (2006). Sorting procedures as an alternative to quantitative descriptive analysis to obtain a product sensory map. *Food Quality and Preference* 17: 562-571.
- DAIROU V., J.M. SIEFFERMANN (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.
- DELARUE, J., J. SIEFFERMAN (2003). Sensory mapping using profile flash. Comparison with conventional descriptive method for the evaluation of flavor of fruit dairy products. *Food Quality and Preferences* 15: 383-389.
- ESCOFIER, B., J. PAGES (1983). Méthode pour l'analyse de plusieurs groups de variables application à la caractérisation de vins rouges du Vial de Loire. *Reveu de statistique appliquée* 31 (2): 43-59.

- FAYE, P., D. BRÉMAUD, D. DURAN, P. COURCOUX, A. GIBOREAU, H. NICOD (2004). Perceptive free sorting with naïve subjects: an alternative to descriptive mappings and tool for sensory segmentations of consumer. *Food Quality and Preference* 15: 781-792.
- FAYE, P., D. BREMAUD, E. TEILLET, P. COURCOUX, A. GIBOREAU, H. NICOD (2006). An alternative to external preference mapping based on consumer perceptive mapping. *Food Quality and Preference*. 17: 604-614.
- FORTÍN, J., D. DESPLANCKE (2001). Guía de selección y entrenamiento de un panel de catadores. Acribia, S.A., España, 1-22 pp.
- GOWER, C.J. (1975). Generalized Procrustes Analysis. *Psychometrika* 40 (1): 33-51.
- HERMIER, H., B. THIEBAUTH (1977). Étude de la pluviosité au moyen de la méthode de STATIS. *Reveu de statistique appliquée* 25 (2): 57-81.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2003). Sensory analysis - Guidelines for the use of quantitative response scales. URL: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=33817. Fecha de acceso: 24 de Agosto de 2010.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (1994). Sensory analysis - Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach. URL: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=19015. Fecha de acceso: 24 de Agosto de 2010.
- LASSOUED, N., J. DELARUE, B. LAUNAY, C. MICHON (2008). Baked product texture: correlations between instrumental and sensory characterization using flash profile. *Journal of Cereal Science* 48: 133-143.
- LE, S., J. PAGES (2003). Analyse factorielle multiple hiérarchique. *Reveu de statistique appliquée* 50 (2): 47-73.
- LE, S., J. PAGES, F. HUSSON (2008). Methodology for the comparison of sensory profiles provided by several panels: Application to a cross-cultural study. *Food Quality and Preference* 19: 179-184.
- LERA, L., C. ALBALA, L. SANTOS, P. ARROYO, C. GARCÍA, D. BUNOUT (2007). Estudio multivariado de la evaluación de las dimensiones

- corporales en chilenas mayores de 60 años. Archivos latinoamericanos de nutrición 57 (3): 219-223.
- MALGAREJO, I., M. MAURY (2002). Elaboración de hamburguesa a partir de *Prochylodus migricans* "Boquichico". Revista Amazónica de Investigación 2 (1): 79-87.
- NESTURD, M.A., T.H. LAWLESS (2008). Perceptual mapping of citrus juices projective mapping and profiling data from culinary professional and consumers. Food Quality and Preference 19: 431-438.
- PEDRERO DL, PANGBORN, RM. Evaluación sensorial de los alimentos. Ed. Alambra Mexicana, S.A de C.V. México, D.F. 1989.
- PERRIN, L., R. SYMONNEAUX, I. MAITRE, C. ASSELIN, F. JOURJON, J. PAGÈS (2008). Comparison of three sensory methods for use with the Napping procedure: Case of ten wines from Loire valley. Journal Food Quality and Preference 19: 1-11.
- QANNARI M.E., P.H. COURCOUX, M. LEJEUNE, O. MAYSTRE (1997). Comparaison de Trois de Détermination d' un Compromis en Évaluation Sensorielle. Revue de Statistique Appliquée 45 (1): 61-74.
- RAMÍREZ, E., L. RAMÓN, Y. HUANTE, J. SHAÍN, R. BRAVO, L. MARTÍNEZ (2009). Caracterización sensorial del camarón ahumado (*Litopenaeus vannamei*) mediante la técnica perfil flash. Ciencia y Mar 13 (38): 27-34.
- SPAD (2002). Version 5.6. Data analysis software. Distributed by Descisa, Paris. Francia.
- STONE, H., J. SIDEL, S. OLIVER, A. WOOLSEY, R.C. SINGLETON (1974). Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. Food Technology. 28 (11): 24-34.
- TAREA, S., G. CUVELIER, J.M. SIEFFERMANN (2007). Sensory Evaluation for the Texture of 49 Commercial Apple and Pear Purees. Journal of Food Quality 30: 1121-1131.
- TENENHAUS, M., J. PAGES, L. AMBROISINE, C. GUINOT (2005). PLS methodology to study relationships between hedonic judgements and products characteristics. Food Quality and Preference 16: 315-325.

THAMKE, I., K. DURRSCHMID, H. ROHM (2009). Sensory description of dark chocolates by consumers. *LWT - Food Science and Technology* 42: 534-539.

XLSTAT® para Microsoft Excel® (2009). Fahmy, T. París Francia.

WATTS, B.M., G.L. YLIMAKI, L.E. JEFFERY, L.G. ELIAS (1992). Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá. pp 43.