



## Artículo

# **Elaboración del queso fresco “cuajada” con dos tipos de cuajos comerciales: impacto sobre las reacciones de preferencia de los consumidores**

The production of fresh curd cheese with two types of commercial rennets:  
impact on consumer preference reactions

Gema **López Guzmán**<sup>1</sup>, Edaena **Palomec Aragón**<sup>1</sup>, Karina del Carmen **Carrasco Ramírez**<sup>1</sup>,  
Rosalina **Mata Luis**<sup>1</sup>, Zulma **Castillejos Antonio**<sup>1</sup>, Emmanuel de Jesús **Ramírez Rivera**<sup>2\*</sup>,  
Rodrigo Santiago **Cabrera**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Comitancillo. Carretera Ixtaltepec-Comitancillo, km 7.5, San Pedro  
Comitancillo, Oaxaca, México.

<sup>2</sup>Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel. Colonia Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Pochutla,  
Oaxaca, México.

\*Autor para correspondencia: oax2010@hotmail.com

Aceptado 07-Marzo-2012

## **Resumen**

El objetivo de esta investigación fue la obtención de información acerca de las diferencias sensoriales que impacten en la preferencia de los consumidores de queso tipo “cuajada” elaborado con dos diferentes cuajos comerciales. Se elaboraron ocho formulaciones de queso fresco usando dos diferentes tipos de cuajos comerciales. La caracterización sensorial se realizó mediante el análisis descriptivo cuantitativo. La preferencia fue evaluada mediante un grupo de consumidores ( $n = 150$ ). Se aplicó la Clasificación Jerárquica Ascendente para la agrupación de consumidores, posteriormente las clases de consumidores fueron visualizados en el espacio de la preferencia a través de la técnica del mapa externo de preferencias y la regresión de Mínimos Cuadrados Parciales. Fueron identificados cuatro clases de consumidores clase 1 ( $n = 39$ ), clase 2 ( $n = 50$ ), clase 3 ( $n = 18$ ) y clase 4 ( $n = 43$ ). El mapa externo de preferencias reveló que los consumidores de la clase 3 presentaron un punto ideal

negativo por una muestra de queso. La regresión de Mínimos Cuadrados Parciales demostró que los atributos color blanco, grumoso en vista, textura granulosa al tacto, suave al tacto y presencia de suero tuvieron un impacto positivo sobre la preferencia de los consumidores de la clase 2, 3 y 4. Sin embargo, tanto el mapa externo de preferencias como la regresión de Mínimos Cuadrados Parciales no pudieron explicar la preferencia de los consumidores de la clase 1. En conclusión la información generada en la presente investigación puede ser importante para la predicción y explicación de las reacciones de preferencia en este tipo de producto, así como para el establecimiento de programas de control de calidad.

**Palabras claves:** mapa externo de preferencias, PLS, QDA®, queso fresco “cuajada”.

### Abstract

The objective of this research was to obtain information regarding the sensorial differences which impact consumer preferences of curd cheese elaborated with two different commercial rennets. Eight fresh cheese formulations were made using two different kinds of commercial rennets. Sensory characterization was performed by using quantitative descriptive analysis. Preference was evaluated using a consumer group ( $n = 150$ ). Ascending Hierarchical Classification was applied for consumer grouping. Subsequently, the consumer classes were visualized in preference space through the external preference mapping technique and the Partial Least Squares regression. Four consumer classes were identified: class 1 ( $n = 39$ ), class 2 ( $n = 50$ ), class 3 ( $n = 18$ ) y class 4 ( $n = 43$ ). The external preference mapping revealed that the consumer in class 3 presented a negative ideal point for a cheese sample. The Partial Least Square regression showed that the white, visibly lumpy, grainy texture, soft to the touch and whey presence attributes had a positive impact on the consumer preferences of classes 2, 3 and 4. However, neither the external preference mapping nor the Partial Least Square regression could explain the consumer preferences for class 1. In conclusion, the information generated in the present study can be important for the prediction and explanation of preference reactions to this type of products as well as establishing quality control programs.

**Key words:** “cuajada style” cheese, external preference mapping, PLS, QDA®.

## INTRODUCCIÓN

En el estado de Oaxaca, México, el queso fresco “cuajada” es elaborado en diferentes lugares pertenecientes a la región del Istmo de Tehuantepec, por tal motivo ha estado posicionado por décadas en la dieta de los consumidores de dicha región, el proceso de elaboración de dicho queso se efectúa de manera artesanal por diferentes productores, lo cual varían en el proceso de su elaboración (Gómez-Alvarado *et al.*, 2010), estas

variaciones no solo incluyen la naturaleza de la leche si no de los cambios en los parámetros usados en el proceso de elaboración de los quesos como el uso de diferentes tipos de cuajos, siendo éste quien juega un papel importante en la coagulación de la leche para producir el efecto de cuajada en el queso y que en conjunto con los complejos procesos bioquímicos en el que se involucran rutas metabólicas como la glucólisis, lipólisis y proteólisis dan origen a nuevos atributos sensoriales los cuales derivan en diversos

productos de una misma denominación (Caspia *et al.*, 2006; Ligget *et al.*, 2008; Ahmed *et al.*, 2011). Yasar y Guzeler (2011) mencionan que la textura de los quesos se ve afectada por la hidrólisis, incremento del pH y el incremento de la retención del agua mientras que el desarrollo de los aromas es causado por los péptidos, aminoácidos libres, tioles y tioésteres que se forman durante el proceso de la hidrólisis. Con todo lo anterior y de acuerdo con Issanchou *et al.* (1997) los atributos sensoriales juegan un papel importante en la selección de los alimentos por parte de los consumidores. No obstante, uno de los problemas fundamentales en el ámbito sensométrico es determinar el impacto que puedan tener los atributos sensoriales sobre las reacciones de preferencia o rechazo por parte de los consumidores ante productos reformulados; es por eso que actualmente dentro de la ciencia sensorial se aplican diversas técnicas multivariadas que permiten explicar la preferencia de los consumidores basados en el establecimiento de relaciones entre los datos hedónicos (preferencia) y los datos del panel entrenado (caracterización sensorial) (Tenenhaus *et al.*, 2005; Bayarri *et al.*, 2011). Como ejemplo de dichas técnicas se encuentra el Mapa de Preferencias (MP) de Schlich y McEwan (1992) y la regresión de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS 'Partial Least Square regression' por sus siglas en inglés) de Tenenhaus *et al.* (2005), ambas técnicas tienen el objetivo de monitorear los cambios de aceptabilidad sobre los productos para la orientación en la formulación y la optimización de los mismos (Helgense *et al.*, 1997), dichas técnicas han sido utilizadas en diferentes investigaciones de productos lácteos para la determinación de la preferencia sobre las características sensoriales en quesos (Young *et al.*, 2004; Caspia *et al.*, 2006; Ligget *et al.*, 2008; Drake *et al.*, 2009a).

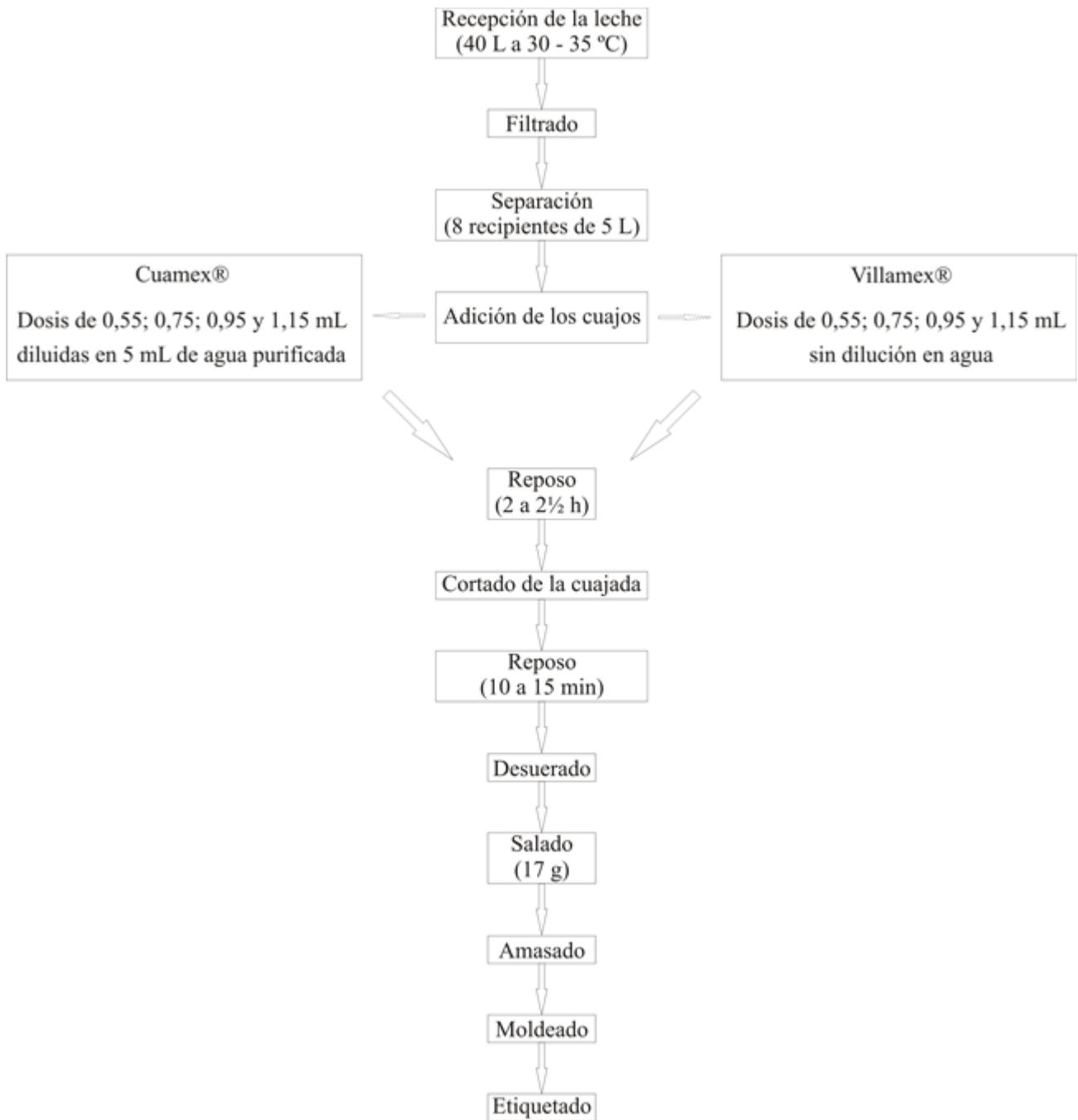
Debido a lo anterior en este trabajo de investigación se realizaron formulaciones de

queso fresco "cuajada" usando dos tipos de cuajos comerciales para su posterior identificación de las características sensoriales que contribuyen con las reacciones de preferencia o rechazo en los consumidores.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Materia prima y formulaciones de queso fresco "cuajada"

En la Fig. 1 se muestra el proceso de manufactura para la elaboración del queso fresco "cuajada". Se utilizaron 40 litros de leche los cuales fueron filtrados y separados en ocho recipientes con cinco litros en cada uno. En cuatro recipientes se agregaron cuatro dosis diferentes de cuajo marca Cuamex® (Chr. Hansen de México S. A. de C. V., México), las cuales fueron diluidas en 5 mL de agua purificada a temperatura ambiental (25 °C) antes de vaciarlas en cada uno de los recipientes con leche. A los otros cuatro recipientes se agregaron las mismas dosis utilizando el cuajo de la marca comercial Villamex® (distribuido por Comercializadora AYA S. A. de C. V., México) directamente a la leche sin dilución previa en agua. Se etiquetaron los recipientes y se dejaron reposar de 120 a 150 minutos. Una vez obtenida la coagulación se procedió a cortar las cuajadas dejando reposar por 10 - 15 minutos. Se realizó el desuerado de las cuajadas empleando mantas diferentes para cada una de las formulaciones, colocando cada una las cuajadas obtenidas en diferentes recipientes espolvoreando 17 gramos de sal para realizar el amasado. Se colocaron las cuajadas en los moldes y se etiquetaron con la marca, dosis utilizada y la codificación para la realización del estudio sensorial. En el Cuadro 1 se muestra la identificación de los quesos así como el tipo de cuajo comercial usado y la dosis.



**Figura 1.-** Proceso de elaboración del queso fresco “cuajada”.

**Cuadro 1.-** Formulaciones de queso fresco “cuajada”.

Queso	Marca de cuajo	Dosis de cuajo (mL)
A	Cuamex®	0,55
B	Cuamex®	0,75
C	Cuamex®	0,95
D	Cuamex®	1,15
E	Villamex®	0,55
F	Villamex®	0,75
G	Villamex®	0,95
H	Villamex®	1,15

### Caracterización sensorial mediante la técnica QDA®

El panel estuvo conformado por 6 jueces (5 hombres y 1 mujer) con edades entre 18 y 19 años que fueron entrenados mediante la técnica del QDA® (‘Quantitative Descriptive Analysis’) descrita por Stone *et al.* (1974) y por la norma francesa NF ISO 11035 (AFNOR, 1995). Se llevaron a cabo 8 sesiones de entrenamiento con 2 sesiones de repetición para la evaluación del desempeño del panel, cada sesión tuvo una duración aproximada de 45 a 60 minutos. Los atributos evaluados fueron: color blanco, presencia de suero, suave al tacto, textura gruesa al tacto, olor a suero, olor a cuajo, grueso en vista, salado y aroma a cuajo; se usó una escala continua de 0 a 9 donde 0 = débil intensidad y 9 = fuerte intensidad (Husson *et al.*, 2001). Las muestras de queso fueron servidas de manera simultánea múltiple para ser evaluadas por los sujetos para la descripción sensorial (Mazzucchelli y Guinard, 1999; Drake *et al.*, 2009a; Drake *et al.*, 2009b).

### Estudio de consumidores

El estudio de consumidores se efectuó con 150 personas de la localidad de San Pedro

Comitancillo, Oaxaca, México, donde se evaluó la apreciación global de las ocho formulaciones de queso. Las muestras de queso fueron presentadas de manera simultánea múltiple a los consumidores (Mazzucchelli y Guinard, 1999). Se aplicó una escala hedónica de nueve puntos, donde 1 significó ‘me disgusta extremadamente’ y 9 ‘me gusta extremadamente’ (Young *et al.*, 2004).

### Análisis estadístico

#### Aspectos univariados

#### Desempeño del panel entrenado

Para evaluar el desempeño del panel entrenado se aplicó el siguiente modelo mixto de análisis de varianza (ANOVA) a tres factores con interacción:

$$\text{Atributo} = \text{Producto} + \text{Juez} + \text{Sesión} + \text{Interacción (Producto x Juez)} + \text{Error},$$

considerando como efecto aleatorio el factor juez mientras que el factor producto y sesión como fijo (Næs y Øyvind, 1998; Martín *et al.*, 2000; Nogueira *et al.*, 2006), tomando la prueba de Fisher ( $F$ ) y como índice del poder discriminante el factor producto ( $F_{\text{Producto}}$ ), la consensualidad en el uso de la escala entre los jueces fue evaluada mediante el factor juez ( $F_{\text{Juez}}$ ), la reproducibilidad de las calificaciones del panel entre sesiones fue determinada por el factor sesión ( $F_{\text{Sesión}}$ ) y para la determinación de similitudes o diferencias en la clasificación de las muestras de queso sobre la escala de intensidad  $F_{\text{Interacción}}$  con un  $\alpha = 0,05$  (Carbonell *et al.*, 2007).

#### Aspectos multivariados

#### Caracterización sensorial y evaluación de los datos de los consumidores

Para la construcción del espacio sensorial del perfil QDA® se aplicó el Análisis

de Componentes Principales (ACP) (Nogueira-Terrones *et al.*, 2006; Ramírez-Rivera *et al.*, 2010). Se realizó la identificación de grupos de consumidores basados en las similitudes de los resultados de la aceptabilidad mediante la Clasificación Jerárquica Ascendente (CJA), método Ward (Schmidt *et al.*, 2010). Para el análisis de las preferencias de los consumidores se aplicaron dos técnicas; la primera fue el Mapa Externo de Preferencias (MEP) modelo cuadrático con el objetivo de buscar los puntos ideales o anti-ideales que produzcan incremento o decremento del estímulo de la preferencia y asimismo se aplicó el ANOVA para determinar si el modelo cuadrático MEP puede explicar la preferencia de cada una de las clases de los consumidores (Schlich y McEwan, 1992; Guinard *et al.*, 2001; Thompson *et al.*, 2004); la segunda técnica aplicada fue la regresión de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS, 'Partial Least Square regression') usando los coeficientes estandarizados para la determinación de los atributos sensoriales que causaron un impacto positivo o negativo en la preferencia de cada clase de consumidores; la evaluación del ajuste entre los datos hedónicos (Y) y las características sensoriales (X) por cada clase de consumidores fue evaluada por el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) (Schlich y McEwan, 1992; Tenenhaus *et al.*, 2005; Bayarri *et al.*, 2011; Rossini *et al.*, 2011). El procesamiento de datos a nivel unidimensional (ANOVA) se realizó con el programa para computadora Statgraphic® Plus, versión 5.2 (Statistical Graphics Corporation, Warrenton, VA, USA) mientras que el ACP, CJA, PLS,  $R^2$  y el MEP modelo cuadrático se efectuaron mediante el software XLSTAT, versión 2009 (Addinsoft, New York, NY, USA).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Desempeño del panel entrenado

Los resultados del ANOVA a tres factores con interacción (Producto x Juez)

demonstraron, mediante el factor producto, que el panel fue discriminante ( $p < 0,05$ ) en los atributos color blanco, textura grumosa al tacto, olor a suero, grumoso en vista, salado y aroma a cuajo (Cuadro 2). Ramón-Canul *et al.* (2011) usaron dos paneles entrenados en diferentes lugares del estado de Oaxaca, México, para caracterizar sensorialmente el queso fresco "cuajada" elaborado por diferentes productores del Istmo de Tehuantepec, determinando que ambos paneles fueron altamente discriminantes en los atributos color blanco, textura granulosa al tacto, suave al tacto, olor a suero, salado y aroma a suero. El factor juez reveló que los jueces no presentaron desacuerdos ( $p > 0,05$ ) en el uso de la escala de intensidad (Martin *et al.*, 2000). El factor sesión demostró que el panel fue reproducible en todos los atributos ( $p > 0,05$ ), en otras palabras el panel evaluó los atributos sensoriales de manera similar de una sesión a otra (Husson y Pagès, 2003). La interacción (Producto x Juez) fue significativa ( $p < 0,05$ ) en los atributos presencia de suero, suave al tacto, salado y aroma a cuajo; acorde a Nogueira *et al.* (2006) este efecto pudo deberse a que los jueces clasificaron los productos de diferente manera sobre la escala, y por otro lado, los resultados revelados de la interacción (Producto x Juez) demostraron que el panel fue concordante en 5 de 8 atributos sensoriales evaluados; este resultado es contrario al obtenido por Hernández *et al.* (2011), quienes entrenaron un panel de jueces sensoriales para la caracterización de queso fresco "cuajada" estableciendo que dicho panel no fue concordante en 7 de 8 atributos sensoriales evaluados.

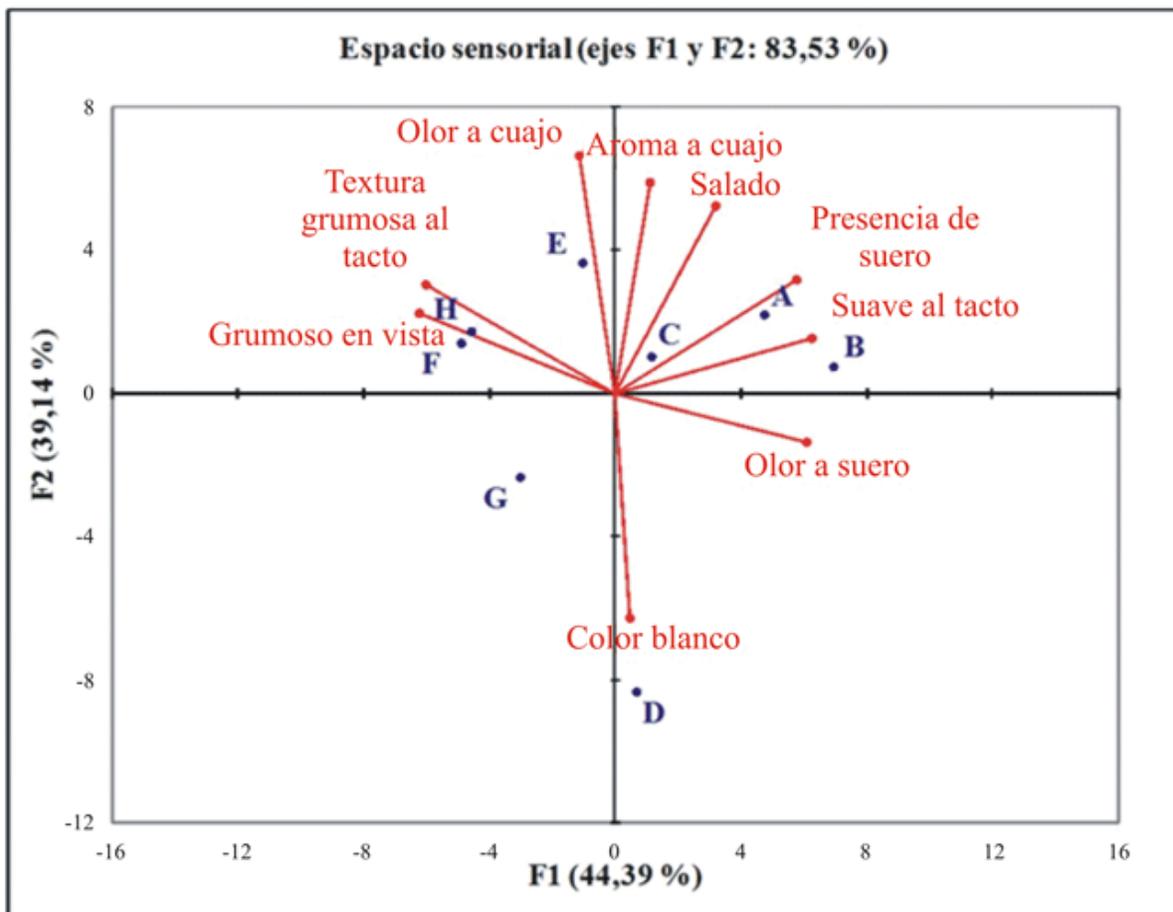
### Aspectos multivariados

#### Caracterización sensorial

Las diferencias y similitudes mostradas por el ANOVA a tres factores con interacción (Producto x Juez) se reflejan en la Fig. 2, donde

**Cuadro 2.-** Valores de  $F$  y probabilidad ( $p$ ) del ANOVA a tres factores con interacción (Producto x Juez) para la evaluación del desempeño del panel entrenado.

Atributos	Producto		Juez		Sesión		Interacción	
	$F$	$p$	$F$	$p$	$F$	$p$	$F$	$p$
Color blanco	4,37	0,015	0,66	0,63	0,61	0,56	0,93	0,570
Presencia de suero	2,06	0,094	1,08	0,39	0,15	0,86	1,92	0,010
Suave al tacto	2,09	0,071	0,72	0,61	0,28	1,00	2,00	0,007
Textura gruesa al tacto	5,30	0,004	0,84	0,52	3,03	0,08	1,36	0,139
Olor a suero	3,20	0,010	0,14	0,98	0,25	1,00	1,06	0,400
Olor a cuajo	2,09	0,075	1,66	0,17	0,05	0,99	1,11	0,320
Grumoso en vista	4,65	0,002	1,95	0,17	0,78	0,57	0,74	0,850
Salado	4,30	0,001	1,35	0,26	0,62	0,68	1,60	0,020
Aroma a cuajo	2,48	0,034	1,02	0,42	0,42	0,83	1,60	0,020



**Figura 2.-** Espacio sensorial mediante el ACP.

el ACP reveló el 83,53 % de la variación de los datos en los dos primeros ejes principales; estos valores son similares a los obtenidos por las investigaciones desarrolladas por Drake *et al.* (2002) y Caspia *et al.* (2006), quienes han caracterizado sensorialmente queso cheddar y han informado valores de varianza de 86 y 85 %, respectivamente; por lo tanto, en el espacio sensorial se puede apreciar que los quesos A, B, C y D, los cuales fueron elaborados con el cuajo de la marca comercial Cuamex®, se agrupan, y al mismo tiempo se oponen por el eje 1 a los quesos elaborados con el cuajo Villamex® (E, F, G y H). Los quesos elaborados con la marca comercial Villamex® el panel lo percibió con mayor intensidad en los atributos grumoso en vista, textura grumosa al tacto y olor a cuajo mientras que los quesos elaborados con el cuajo Cuamex® fueron caracterizados como salado, presencia de suero, suave al tacto y color blanco, aunque el atributo aroma a cuajo estuvo relacionado con los quesos E y C los cuales fueron elaborados con los cuajos Cuamex® y Villamex®, este resultado fue similar al obtenido por Ahmed *et al.* (2011) quienes usaron diferentes coagulantes en queso mozzarella observando que el uso de los diferentes coagulantes otorgó intensidades similares en los atributos de aroma en las diferentes formulaciones de queso, sin embargo, en los aspectos de textura los resultados de la presente investigación fueron contrarios a los resultados de Yasar y Guzeler (2011) quienes usaron diferentes tipos de coagulantes en queso kashar los cuales no mostraron diferencias significativas en los parámetros de textura.

## **Preferencia de los consumidores**

### **Agrupación de consumidores**

La CJA aplicada a los datos de preferencia detectó cuatro clases de consumidores los cuales presentaron diferencias ( $p < 0,05$ ) en la preferencia (Fig. 3). La clase 1 estuvo conformada por  $n = 39$  consumidores la cual representa el 26 % del total de los consumidores. La segunda clase estuvo conformada por  $n = 50$  (representa el 33,33 %). La clase 3 se conformó por  $n = 18$  consumidores (representa el 12 %) y la clase 4 estuvo compuesta por  $n = 43$ , la cual representa el 28,67 % del total de consumidores. Este resultado fue similar al obtenido por Ligget *et al.* (2008) quienes aplicaron la CJA a los resultados hedónicos de 101 consumidores de productos lácteos; de acuerdo con Bayarri *et al.* (2011), este resultado se debe a las claras diferencias en la preferencia sensorial.

Los resultados del ANOVA aplicado al MEP demostraron que el modelo cuadrático solo permitió interpretar la preferencia de las clases de los consumidores 2 ( $F = 23,11$ ;  $p < 0,003$ ), clase 3 ( $F = 6,74$ ;  $p < 0,07$ ) y la clase 4 ( $F = 8,05$ ;  $p < 0,027$ ); por lo tanto, en la Fig. 4 se muestra el MEP y se observa que los consumidores de la clase 2 mostraron reacciones de preferencia por los quesos E, F y H, los cuales fueron elaborados con el cuajo Villamex®, mientras que los consumidores de la clase 3 presentan un punto ideal negativo por el queso D, el cual fue elaborado con el cuajo de la marca comercial Cuamex®. Los consumidores de la clase 4 prefirieron el queso B. Con respecto a la preferencia de los consumidores de la clase 1, el modelo aplicado de MEP no permitió explicar la preferencia de los consumidores de dicha clase, ya que los valores de ANOVA fueron de  $F = 0,40$ ;  $p > 0,65$  y así, el ajuste entre los datos hedónicos-descriptivos fue bajo; esto quedo determinado por el  $R^2 = 0,14$ . De igual manera, el PLS

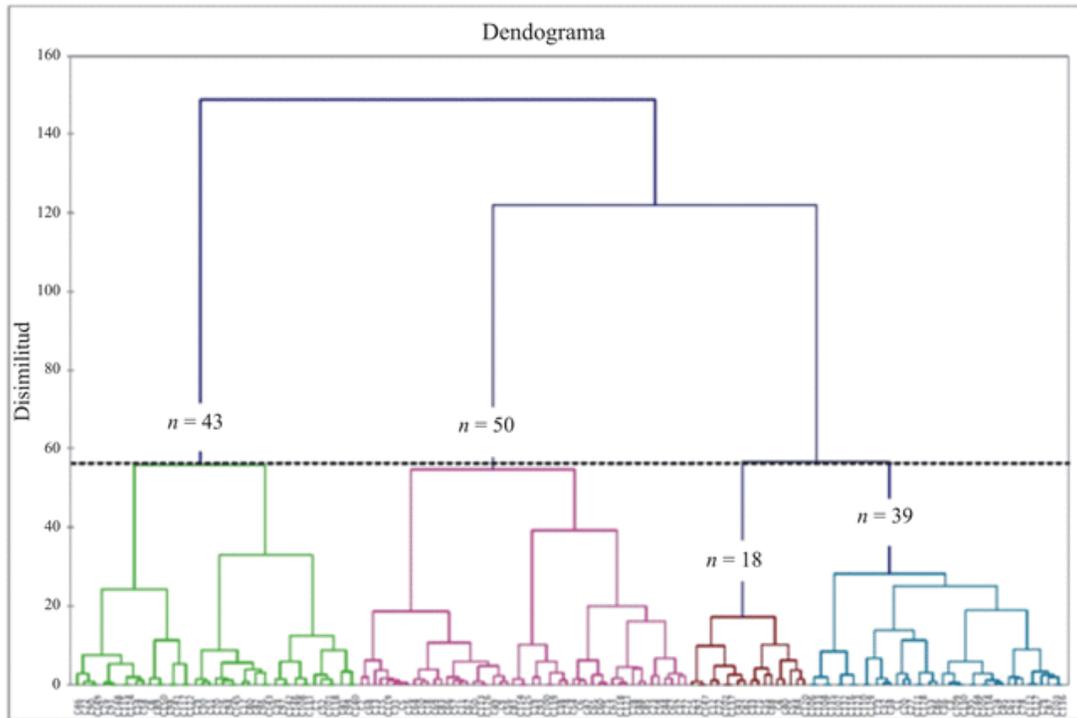


Figura 3.- Clasificación de consumidores ( $n = 150$ ) por la CJA.

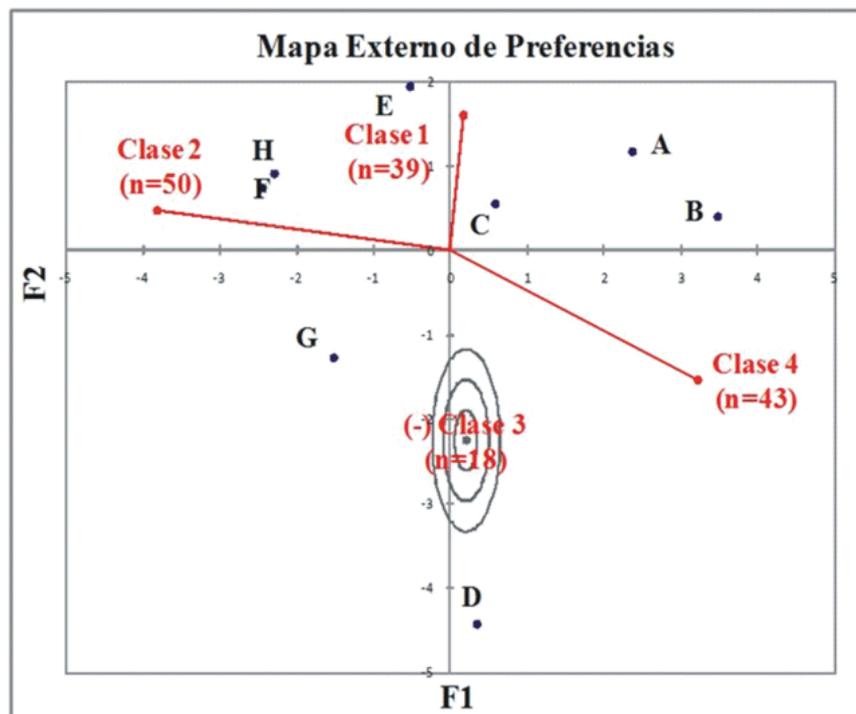


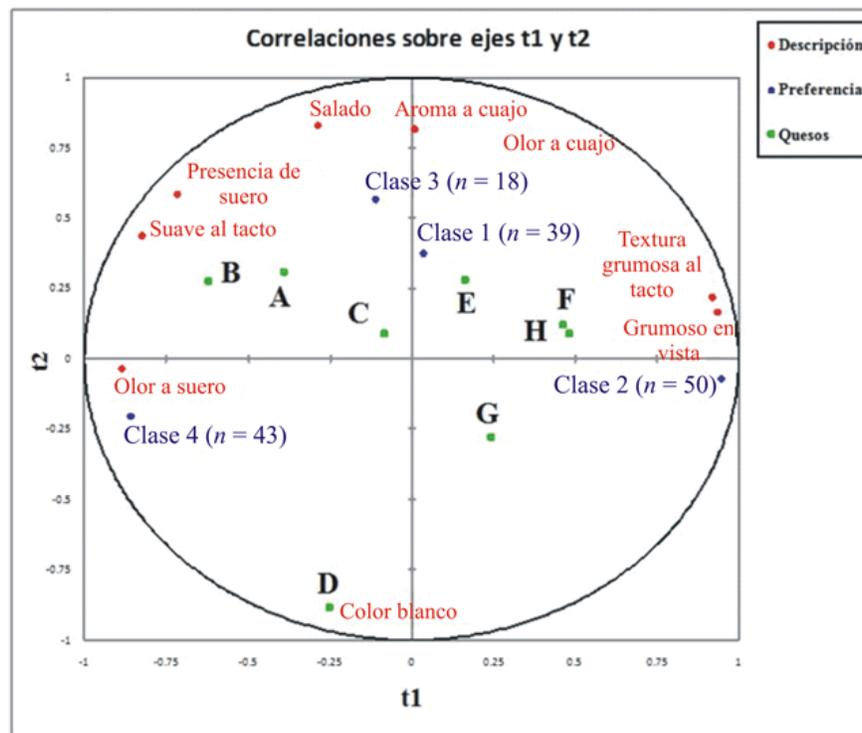
Figura 4.- MEP modelo cuadrático.

(Fig. 5) no pudo explicar la preferencia de los consumidores de la clase 1 ( $n = 39$ ) ya que el valor del ajuste hedónico-descriptivo fue bajo ( $R^2 = 0,18$ ) (Fig. 6A).

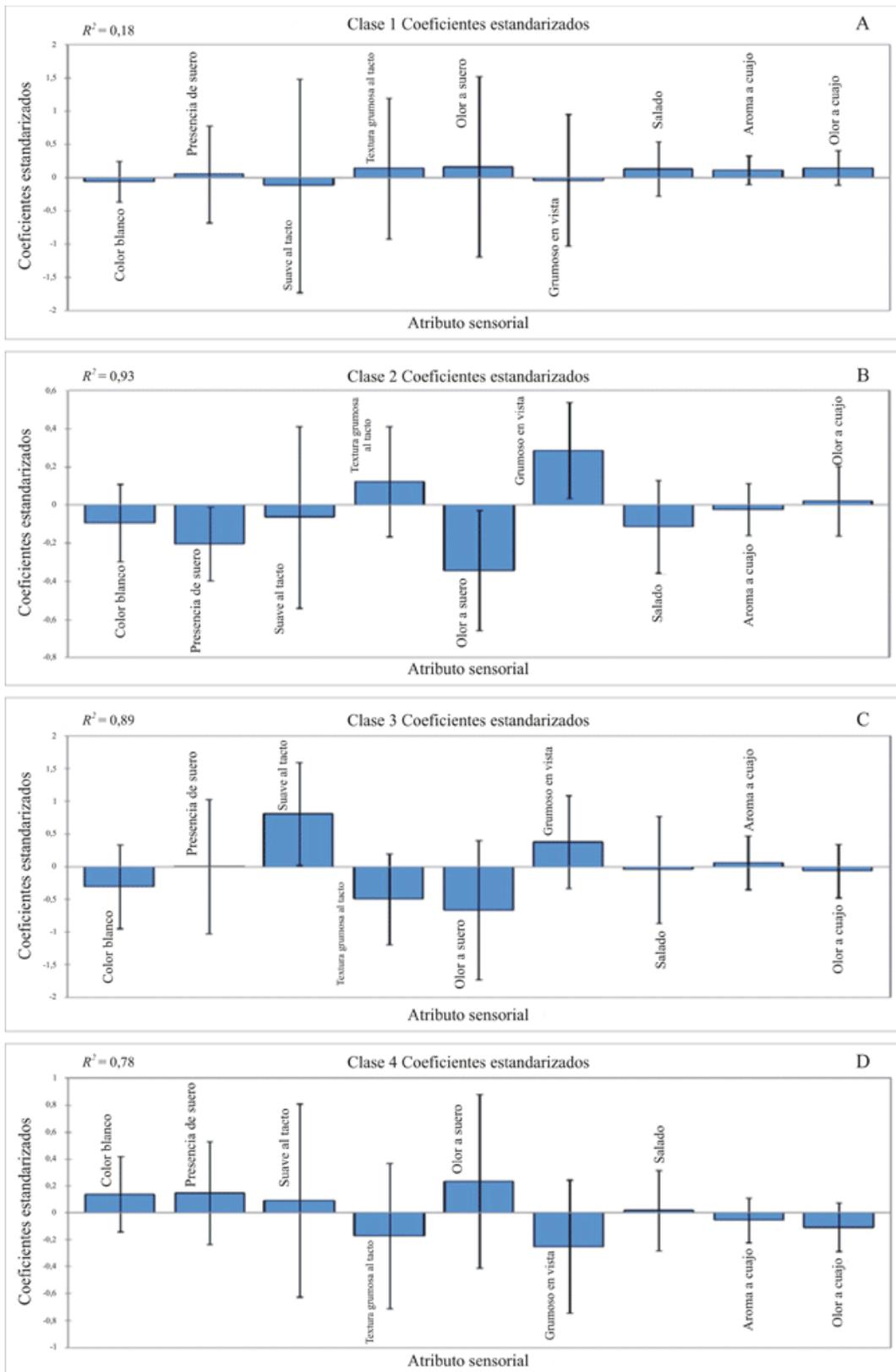
**Impacto de los atributos sensoriales en la preferencia de los consumidores**

En la Fig. 6B se observa que los consumidores de la clase 2 ( $n = 50$ ) presentaron un valor de  $R^2 = 0,93$  y por lo tanto dicho grupo de consumidores prefirieron los quesos con mayor intensidad en textura gruesa al tacto, grueso en vista y olor a cuajo. Los consumidores de la clase 3 (Fig. 6C) presentaron valores de  $R^2 = 0,89$  y por lo tanto los atributos suave al tacto, grueso en vista y aroma a cuajo fueron las características sensoriales responsables de la reacción de preferencia. Los consumidores de la clase 4 (Fig. 6D) presentaron valores de  $R^2 = 0,78$ , por lo tanto, dicho grupo de consumidores prefirieron los quesos con mayor intensidad en

color blanco, presencia de suero, suave al tacto, olor a suero y con poca intensidad en salado. Los atributos responsables de las reacciones de preferencia como color blanco, grueso en vista, textura gruesa al tacto, suave al tacto y presencia de suero fueron los atributos que comúnmente causaron reacciones de preferencia por parte de los consumidores, estos resultados son similares a los informados por Gómez-Alvarado *et al.* (2010) quienes caracterizaron el mismo queso en diferentes lugares de Oaxaca, México, mediante el uso de la percepción de consumidores y determinando que los atributos color blanco, salado, suave en boca, olor a suero y aroma a suero fueron atributos típicos los cuales pueden tener una conexión directa con la parte hedónica; a criterio de Drake *et al.* (2009b) este tipo de resultado puede deberse a varios factores, tales como, la fuente de obtención de la leche, cultivo iniciador y contenido final de humedad en los quesos.



**Figura 5.-** PLS de correlación de quesos, características sensoriales y clases de consumidores.



**Figura 6.-** Coeficientes estandarizados de las clases 1 (A), 2 (B), 3 (C) y 4 (D).

## CONCLUSIONES

El panel entrenado pudo discriminar y agrupar los quesos basados en el tipo de cuajo comercial usado para su elaboración. El vocabulario sensorial evaluado por el panel entrenado en conjunto con los datos de los consumidores para su posterior análisis de la preferencia mediante el MEP y el PLS solo pudo explicar la preferencia de 3 clases de consumidores previamente identificados por la CJA; donde los atributos sensoriales color blanco, grumoso en vista, textura grumosa al tacto, suave al tacto y presencia de suero fueron los responsables de las reacciones de preferencia en los consumidores. La mayoría de los consumidores prefirieron los quesos elaborados con el cuajo comercial Villamex®. La información generada en la presente investigación puede ser importante para la predicción y explicación de las causas que dan pauta a las reacciones de preferencia y rechazo en este tipo de producto basado en los cambios de formulación del mismo, así como, apoyo para la determinación de la demanda de este tipo de producto en el mercado local. Desde otra vertiente, los atributos responsables de la preferencia pueden ser de gran utilidad para el establecimiento de programas de control de calidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFNOR. 1995. Association Française de Normalisation. Analyse sensorielle. Recherche et sélection de descripteurs pour l'élaboration d'un profil sensoriel, par approche multidimensionnelle. Norme Française NF ISO 11035.
- Ahmed, Nawal S.; Abd El-Gawad, Mona A.M.; El-Abd, M.M. and Abd-Rabou, N.S. 2011. Properties of buffalo mozzarella cheese as affected by type of coagulant. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*. 10(3):339-357.
- Bayarri, S.; Carbonell, I.; Barrios, E.X. and Costell, E. 2011. Impact of sensory differences on consumer acceptability of yoghurt and yoghurt-like products. *International Dairy Journal*. 21(2):111-118.
- Carbonell, L.; Izquierdo, L. and Carbonell, I. 2007. Sensory analysis of Spanish mandarin juices. Selection of attributes and panel performance. *Food Quality and Preference*. 18(2):329-341.
- Caspia, E.L.; Coggins, P.C.; Schilling, M.W.; Yoon, Y. and White, C.H. 2006. The relationship between consumer acceptability and descriptive sensory attributes in cheddar cheese. *Journal of Sensory Studies*. 21(1):112-127.
- Drake, M.A.; Gerard, P.D.; Wright, S.; Cadwallader, K.R. and Civille, G.V. 2002. Cross validation of a sensory language for cheddar cheese. *Journal of Sensory Studies*. 17(3):215-227.
- Drake, S.L.; Lopetcharat, K.; Clark, S.; Kwak, H.S.; Lee, S.Y. and Drake, M.A. 2009b. Mapping differences in consumer perception of sharp cheddar cheese in the United States. *Journal of Food Science*. 74(6):S276-S285.
- Drake, S.L.; Lopetcharat, K. and Drake, M.A. 2009a. Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese. *Journal Dairy Science*. 92(12):5883-5897.
- Gómez-Alvarado, Tania; Hernández-Cervantes, María; López-Velázquez, Juliana; Cabrera, Rodrigo Santiago; Ramón-Canul, Lorena Guadalupe; Juárez-Barrientos, José Manuel y Ramírez-Rivera, Emmanuel de Jesús. 2010. Caracterización sensorial del queso fresco "cuajada" en tres localidades de Oaxaca, México: diferencias en la percepción sensorial. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 1(2):127-140.

- Guinard, Jean Xavier; Uotani, Bunsaku and Schlich, Pascal. 2001. Internal and external mapping of preferences for commercial larger beers: comparison of hedonic ratings by consumers blind versus with knowledge of brand and price. *Food Quality and Preference*. 12(4):243-255.
- Helgense, Hilde; Solheim, Ragnhild and Næs, Tormod. 1997. Consumer preference mapping of dry fermented lamb sausages. *Food Quality and Preference*. 8(2):97-109.
- Hernández, M.; López, J.; Gómez, T.; Santiago, R.; Ramón, L.; Delgado, F.; Shain, J.; Huante, Y. y Ramírez, E. 2011. Comparación de la descripción sensorial del queso fresco "cuajada" mediante el análisis descriptivo cuantitativo y el perfil flash. *Ciencia y Mar*. (En prensa).
- Husson, F.; Lê-Dien, S. and Pagès, J. 2001. Which value can be granted to sensory profiles given by consumers? Methodology and results. *Food Quality and Preference*. 12(5-7):291-296.
- Husson, F. and Pagès, J. 2003. Comparison of sensory profiles done by trained and untrained juries: methodology and results. *Journal of Sensory Studies*. 18(6):453-464.
- Issanchou, S. 1996. Consumer expectations and perception of meat and meat product quality. *Meat Science*. 43(1):5-19.
- Ligget, R.E.; Drake, M.A. and Delwiche, J.F. 2008. Impact of flavor attributes on consumer liking of Swiss cheese. *Journal of Dairy Science*. 91(2):466-476.
- Martin, Nathalie; Molimard, Pascal; Spinnler, Henry Eric and Schlich, Pascal. 2000. Comparison of odour sensory profiles performed by two independent trained panels following the same descriptive analysis procedures. *Food Quality and Preference*. 11(6):487-495.
- Mazzucchelli, Rossella and Guinard, Jean Xavier. 1999. Comparison of monadic and simultaneous sample presentation modes in descriptive analysis of milk chocolate. *Journal of Sensory Studies*. 14(2):235-248.
- Næs, Tormod and Øyvind, Langsrud. 1998. Fixed or random assessors in sensory profiling?. *Food Quality and Preference*. 9(3):145-152.
- Nogueira-Terrones, H.; Tinet, C.; Curt, C.; Trystram, G. and Hossenlopp, J. 2006. Using the internet for descriptive sensory analysis: formation, training and follow-up of a taste-test panel over the web. *Journal of Sensory Studies*. 21(2):180-202.
- Ramírez-Rivera, Emmanuel de Jesús; Ramón-Canul, Lorena Guadalupe; Camacho-Escobar, Marco Antonio; Reyes-Borques, Virginia; Rodríguez de la Torre, Mabel y Shaín-Mercado, Amado Jorge. 2010. Correlación entre el perfil descriptivo cuantitativo y el perfil flash de hamburguesas de pescado de barrilete negro *Euthynnus lineatus*. *Nacameh*. 4(2):55-68.
- Ramón-Canul, Lorena Guadalupe; Ramírez-Rivera, Emmanuel de Jesús; Cabrera, Rodrigo Santiago; Delgado-Vidal, Fátima Karina; Juárez-Barrientos, José Manuel, Hernández-Cervantes, María; López-Velázquez, Juliana and Gómez-Alvarado, Tania. 2011. Performance comparison among trained judges and panels for the evaluation of "cuajada" type fresh cheese in two regions from Oaxaca in México. *Food and Nutrition Sciences*. 2(10):1166-1179.
- Rossini, K.; Verdun, S.; Cariou, V.; Qannari, E.M. and Fogliatto, F.S. 2011. PLS discriminant analysis applied to conventional sensory profiling data. *Food Quality and Preference*. 23(1):18-24.
- Schlich, P. et McEwan, A.J. 1992. Cartographie des préférences: un outil statistique pour l'industrie agro-alimentaire. *Sciences des Aliments*. 12(3):339-355.

- Schmidt, T.B.; Schilling, M.W.; Behrends, J.M.; Battula, V.; Jackson, V.; Sekhon, R.K. and Lawrence, T.E. 2010. Use of cluster analysis and preference mapping to evaluate consumer acceptability of choice and select bovine *M. Longissimus Lumborum* steaks cooked to various end-point temperatures. *Meat Science*. 84(1):46-53.
- Stone, H.; Sidel, J.L.; Oliver, S.; Woolsey, A. and Singleton, R.C. 1974. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*. 28:24-34.
- Tenenhaus, Michel; Pagès, Jérôme; Ambroisine, Laurence and Guinot, Christiane. 2005. PLS methodology to study relationships between hedonic judgements and product characteristics. *Food Quality and Preference*. 16(4):315-325.
- Thompson, J.L.; Drake, M.A.; Lopetcharat, K. and Yates, M.D. 2004. Preference mapping of commercial chocolate milks. *Journal of Food Science*. 69(9):S406-S413.
- Yasar, Kurban and Guzeler, Nuray. 2011. Effects of coagulant type on the physicochemical and organoleptic properties of Kashar cheese. *International Journal of Dairy Technology*. 64(3):372-379.
- Young, N.D.; Drake, M.; Lopetcharat, K. and McDaniel, M.R. 2004. Preference mapping of cheddar cheese with varying maturity levels. *Journal of Dairy Science*. 87(1):11-19.