

Mapas externos de preferencias de jueces entrenados y consumidores: comparación del desempeño y determinación de la preferencia

External preference maps of trained judges and consumers:
a comparison of the performance and determination of the preference

JULIANA LÓPEZ-VELÁZQUEZ¹, TANIA GÓMEZ-ALVARADO¹, MARÍA HERNÁNDEZ-CERVANTES¹, RODRIGO SANTIAGO-CABRERA¹, LORENA GUADALUPE RAMÓN-CANUL², JOSÉ MANUEL JUÁREZ-BARRIENTOS³, FÁTIMA KARINA DELGADO-VIDAL³, EMMANUEL DE JESÚS RAMÍREZ-RIVERA³

Recibido: Agosto 31, 2011

Aceptado: Noviembre 29, 2011

Resumen

Para la realización de este estudio se entrenó un panel constituido por seis personas, las cuales evaluaron los atributos: color blanco, textura granulosa al tacto, suave al tacto, olor a cuajo, salado, grumoso en boca, suave en boca y aroma a suero. También se contó con dos grupos de 400 consumidores, donde un grupo evaluó características sensoriales y el segundo grupo evaluó la apreciación global. Los resultados del ANOVA de tres factores mostraron que el panel entrenado fue discriminante en todos los atributos, mientras que el ANOVA de dos factores reveló que los paneles de consumidores fueron discriminantes en seis atributos; el ACP reveló similitudes entre ambos paneles para el posicionamiento de los quesos en el espacio sensorial. El MEP reveló que los consumidores del municipio de Asunción Ixtaltepec y de San Pedro Comitancillo pudieron identificar y preferir el queso que se elabora en su municipio, caso contrario a los consumidores pertenecientes a Santo Domingo Ingenio y Juchitán de Zaragoza. Los resultados del MEP generados con los datos descriptivos evaluados por el panel entrenado y el panel de consumidores fueron complementarios; esto quedó demostrado por el R^2 ya que en algunos casos, la explicación de la preferencia de alguna clase no pudo ser determinada mediante el MEP con los datos del panel entrenado. Por tal motivo, el vocabulario que se genere a través de un panel entrenado también puede ser evaluado mediante paneles de consumidores para la generación del MEP, el cual es una alternativa rápida para la determinación de la preferencia basado en un lenguaje completamente de consumidores.

Palabras clave: Perfiles sensoriales, consumidores, jueces entrenados, mapa externo de preferencias.

Abstract

For this study, a panel of six judges was trained to evaluate attributes in cheese as white color, granular texture to the touch, soft to the touch, smell of rennet, salty, lumpy in the mouth, soft on the palate and aroma to serum. There were also included two groups of 400 consumers; where a group evaluated the sensory characteristics and the second group evaluated the overall assessment. Three-way ANOVA results showed that the trained panel discriminated all attributes, while the two-way ANOVA revealed that the group of consumers discriminated six attributes. Principal components analysis revealed similarities between both panels to the positioning of the cheeses in the sensory space. The EPM revealed that consumers from the municipalities of Asuncion Ixtaltepec and San Pedro Comitancillo were able to identify and prefer the cheese made in their municipality; contrary to this, consumers from Santo Domingo Ingenio y Juchitan de Zaragoza were not able to identify or prefer their own. The EPM results generated with the descriptive data evaluated by the trained panel and consumer groups were complementary, and this was demonstrated by the R^2 since in some cases the explanation of the preference of some kind, could not be determined by EPM with the trained panel data. For this reason, the vocabulary that is generated by a trained panel can be also evaluated by a consumer panel to generate the EPM, which is a fast alternative for the determination of preference based on a language entirely of consumers.

Keywords: Sensory profiles, consumers, trained judges, external preference map.

¹ Instituto Tecnológico de Comitancillo. Carretera Ixtaltepec-Comitancillo Km. 7.5, San Pedro Comitancillo, Oaxaca.

² Universidad de la Sierra Sur. Calle Guillermo Rojas Mijangos s/n, Avenida Universidad, Colonia Ciudad Universidad, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

³ Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel. Colonia Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Pochutla, Oaxaca.

⁴ Dirección electrónica del autor de correspondencia: oax2010@hotmail.com.

Introducción

La evaluación sensorial es un instrumento importante en la caracterización cuantitativa de los atributos de los productos, en la literatura esto se conoce como un análisis descriptivo o un perfil sensorial. Los análisis descriptivos más sofisticados involucran la discriminación y la descripción de componentes sensoriales cuantitativos y cualitativos.

Actualmente existen varios métodos para describir las características sensoriales de un producto; sin embargo, el análisis descriptivo cuantitativo (QDA[®]) es la técnica ideal y frecuentemente usada para la caracterización sensorial de los alimentos, la cual es realizada mediante jueces entrenados; sin embargo, dicha metodología sensorial tiene como desventaja el tiempo de entrenamiento de los jueces sensoriales, que a su vez se traduce en una inversión excesiva de dinero (Guárdia *et al.*, 2010; Worch *et al.*, 2010). Por otro lado, el ámbito sensorial cuenta con una segunda vertiente que está íntimamente relacionada con el análisis hedónico, y que al tener una conexión con la parte descriptiva, se convierte en una poderosa herramienta para el diseño, formulación y optimización de nuevos productos, a esta herramienta se le conoce como el mapa de preferencias (MP) (Schilich y McEwan, 1992; Thompson *et al.*, 2004; Semenou *et al.*, 2007) y es de gran importancia para poder entender la preferencia o rechazo de los consumidores en base al análisis descriptivo sensorial efectuado por jueces entrenados; sin embargo, es importante mencionar que las investigaciones de mercado que efectúan las diferentes empresas en alimentos requieren de información rápida sobre sus productos, por lo tanto, no siempre cuentan con la posibilidad económica y de infraestructura para entrenar un panel; es por ello que el uso de la percepción de los consumidores para la evaluación de características sensoriales puede ser una alternativa rápida para su posterior construcción de mapas de preferencias (MP). Paradójicamente, es bien aceptado que los consumidores pueden generar perfiles sensoriales de productos mediante el empleo

de técnicas de caracterización sensorial de tipo vocabulario libre, como el *Free Sorting Task*, *Perfil Flash*, *Napping*[®], entre otras (Chollet y Valentin, 2001; Dairou y Sieffermann, 2002; Perrin *et al.*, 2008); sin embargo, el uso de la percepción de los consumidores para la evaluación de perfiles estándar de tipo QDA[®] sigue siendo objeto de crítica entre los investigadores del ámbito sensométrico, es por ello que trabajos como el de Husson *et al.* (2001); Lelièvre *et al.* (2008); Drake *et al.* (2009b) y Worch *et al.* (2010) han demostrado que la percepción de consumidores es comparable a la percepción de los panelistas entrenados. Es por todo lo anterior que el presente estudio cuenta con tres objetivos: (1) comparar el desempeño de un panel entrenado y un panel de consumidores en la evaluación de una lista consensual de atributos sensoriales, (2) realizar mapas externos de preferencia (MEP) por municipio para determinar si los consumidores de un mismo lugar pueden preferir el queso que se elabora en su localidad y (3) comparar la eficiencia de los mapas externos de preferencia (MEP) generados mediante los atributos evaluados por el panel entrenado y el panel de consumidores.

Materiales y métodos

Selección del queso fresco «cuajada». Se evaluaron cuatro quesos frescos denominados «cuajada», elaborados en cuatro diferentes municipios de la región del Istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca. El primer queso fue elaborado en el municipio de San Pedro Comitancillo, localizado a 95° 09' longitud oeste, 16° 29' latitud norte, a 70 msnm. El segundo queso fue elaborado en el municipio de Santo Domingo Ingenio, ubicado a 94° 46'

longitud oeste, 16° 35' latitud norte, a 40 msnm. El tercer queso fue procesado en el municipio Asunción Ixtaltepec, ubicado a 95° 03' longitud oeste y 16° 30' latitud norte, a 30 msnm. El cuarto queso fue elaborado en el municipio de Juchitán de Zaragoza, con coordenadas geográficas de latitud norte 16° 26', longitud al oeste de 95° 01', a 30 msnm.

Los quesos fueron empacados al vacío en porciones de 1 kg mediante un equipo de la marca Multivac® modelo C350 de la empresa Multivac de México, y posteriormente fueron transportados a los diferentes sitios de estudio en un contenedor de refrigeración con una temperatura de 4 a 5 °C. Previo al estudio sensorial se mantuvieron por un lapso de 1 h a 25 °C y posteriormente las muestras de queso fueron cortadas en forma de cubos de 3.5 x 3.5 cm para su evaluación. Los quesos fueron codificados de la siguiente manera (Producto A = Santo Domingo, Producto B = Juchitán, Producto C = Ixtaltepec, Producto D = Comitancillo) (Hirst *et al.*, 1994; Bárcenas *et al.*, 2004; Drake *et al.*, 2009a; Drake *et al.*, 2009b).

Conformación del panel y entrenamiento sensorial. Para la formación del panel entrenado se realizó una invitación mediante un cartel que se colocó en los lugares de mayor circulación del Instituto Tecnológico de Comitancillo, donde se especificó el lugar, la fecha y la hora en que se llevaría a cabo la entrevista. Se entrevistó a cada sujeto con el objetivo de obtener sus datos personales; se tomaron en cuenta algunas características fundamentales para el estudio como: habilidad, disponibilidad, interés, desempeño, hábitos alimenticios, estado de salud y la no aversión al producto. Se aplicaron pruebas preliminares para evaluar el nivel de discriminación sensorial con pruebas de detección de sabores básicos, pruebas discriminatorias (dúo-trío, triangular y comparación por pares), el tratamiento de los resultados de estas pruebas se realizó mediante el análisis secuencial para determinar qué sujetos eran aptos para entrar a la fase de entrenamiento. La fase de entrenamiento

estuvo compuesta por un panel de seis estudiantes (dos hombres y cuatro mujeres) con edades de 18 a 20 años, pertenecientes al Instituto Tecnológico de Comitancillo, a los cuales se les preparaba y codificaba las muestras, posteriormente se les daba la bienvenida y se les explicaba cuál era el objetivo de cada sesión y las formas de percibir las características sensoriales de cada uno de los productos como son: olor, textura en boca, sabor y aroma.

Para la obtención de una lista consensual se realizaron dos sesiones para extracción de atributos, y posteriormente se procedió a la eliminación y selección de los términos sensoriales de acuerdo a los procedimientos descritos por la norma AFNOR ISO 11035:1995. Los atributos que conformaron la lista final y los cuales fueron evaluados por ambos tipos de paneles (entrenados y consumidores) fueron: color blanco, textura granulosa al tacto, suave al tacto, olor a cuajo, salado, grumoso en boca, suave en boca y aroma a suero sobre una escala continua de 0 a 9, donde 0 significa de débil intensidad y 9 de fuerte intensidad (Husson *et al.*, 2001). Se realizaron 25 sesiones de entrenamiento con una sesión de repetición para la evaluación del desempeño del panel, cada sesión tuvo una duración aproximada de 45 a 60 minutos (Stone *et al.*, 1974; AFNOR ISO 11035:1995).

Paneles de consumidores. Se evaluaron los atributos sensoriales antes mencionados por paneles de consumidores (seleccionados al azar) de los cuatro municipios productores del queso fresco «cuajada». El estudio incluyó 100 consumidores por municipio, para un total de n = 400 consumidores; en el municipio de Santo Domingo Ingenio participaron 62 hombres y 38 mujeres, y el estudio fue realizado en las instalaciones del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario CBTA # 9. En el municipio de Juchitán de Zaragoza participaron 42 Hombres y 58 mujeres, y el estudio se realizó en las instalaciones del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios CBTIS # 205.

En el municipio de Ixtaltepec participaron 68 hombres y 32 mujeres, y el estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de estudios Científicos y Tecnológicos CECYTE. Por último, en el municipio de Comitancillo participaron 52 hombres y 48 mujeres, y el estudio se realizó en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Comitancillo. Los consumidores fueron seleccionados de forma aleatoria (Ngapo *et al.*, 2004). Las muestras de queso fueron presentadas de manera simultánea múltiple a los dos tipos de paneles (Mazzucchelli y Guinard, 1999).

Mapa externo de preferencias (MEP). Se utilizó un segundo grupo de 400 consumidores (100 consumidores por cada municipio productor del queso cuajada), los cuales evaluaron solamente la apreciación global del queso utilizando una escala hedónica de nueve puntos con leyendas en los extremos, donde 1 significa «me disgusta extremadamente y 9 «me gusta extremadamente» (Young *et al.*, 2004; Drake *et al.*, 2009a; Drake *et al.*, 2009b). Los resultados de este segundo grupo de consumidores fueron relacionados con los datos del panel entrenado y la media de los paneles de consumidores que evaluaron los atributos sensoriales, con el objetivo de generar los MEP para su posterior comparación.

Desempeño del panel entrenado. Para evaluar el desempeño del panel en aspecto de discriminación, consenso, reproducibilidad y clasificación, 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 fijo el factor juez, mientras que los factores producto y sesión fueron considerados como efecto aleatorio (Martin *et al.*, 2000; Pagès y Husson, 2001; Pagès *et al.*, 2007) y tomando la prueba de Fisher (F) como índice del poder discriminante ($F_{\text{Productos}}$), consenso en el uso de

la escala de intensidad (F_{Jueces}), reproducibilidad entre sesiones ($F_{\text{Sesión}}$) y clasificación de los quesos sobre la escala ($F_{\text{Interacciones}}$) con un $\alpha=0.05$ (Guerrero *et al.*, 2000; Nogueira *et al.*, 2006).

Desempeño inter-paneles de consumidores. Para la evaluación del poder discriminante, consenso y clasificación a nivel inter-paneles de consumidores se aplicó el siguiente modelo de ANOVA a dos factores con interacción:

$$\text{Atributo} = \text{Producto} + \text{Municipio} + \text{Interacción (Producto x Municipio)} + \text{Error.}$$

Considerando como efecto aleatorio ambos factores para la evaluación del poder discriminante ($F_{\text{Productos}}$), consensualidad en el uso de la escala de intensidad ($F_{\text{Municipio}}$) y clasificación de los quesos sobre la escala ($F_{\text{Interacciones}}$) con un $\alpha=0.05$ (Husson *et al.*, 2001; Worch *et al.*, 2010).

Estudio de la preferencia. Para el estudio de la preferencia de los consumidores se aplicó un modelo aleatorio ANOVA a dos factores (Producto y Consumidor) para determinar si existen diferencias en la preferencia de los consumidores por municipio con un $\alpha=0.05$ (Schlich y McEwan, 1992; Gámbaro *et al.*, 2007).

Se utilizó el Análisis de Componentes Principales (ACP) para la comparación del posicionamiento de los quesos y atributos en el espacio sensorial, y como base para la generación del MEP con los datos descriptivos del panel entrenado y del panel de consumidores (Nogueira *et al.*, 2006; Ramírez *et al.*, 2010); es importante mencionar que la construcción del ACP perteneciente al panel consumidor se realizó con la media de cada panel consumidor perteneciente a cada municipio para la obtención de un ACP global. Se usó la Clasificación Jerárquica Ascendente (CJA) para la formación de clases de consumidores con el objetivo de tener una mejor visualización de las clases de consumidores en el espacio del MEP (modelo vector); esta técnica fue aplicada solamente a

los datos hedónicos (Shamer *et al.*, 2006; Gámbaro *et al.*, 2007; Schmidt *et al.*, 2010). La evaluación del ajuste de los datos hedónicos-descriptivos para la comparación de los MEP generados con los datos de ambos tipos de paneles fue analizada mediante el coeficiente de determinación (R^2) (Schlich y McEwan, 1992; Guinard *et al.*, 2001). El análisis unidimensional se realizó con el programa Statgraphics® Plus, versión 5.1 (Statistical Graphics Corporation, Warrenton, VA, USA). El procesamiento de datos bidimensionales se realizó con el programa 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) para la evaluación del desempeño del panel entrenado se muestran en el Cuadro 1, donde el factor producto ($F_{\text{Productos}}$) demostró que el panel pudo encontrar diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre los quesos con los atributos sensoriales evaluados; este resultado es similar a los reportados por Hirst

et al. (1994) quienes determinaron diferencias altamente significativas ($p < 0.001$) en los atributos sensoriales de olor a cuajo, salado, aroma a suero en queso de pasta dura; este mismo efecto también fue observado por Van *et al.* (2006), quienes encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en los atributos salado, aroma a cocido, aroma a diacetil, aroma a grasa de leche y aroma a suero en quesos tipo Chihuahua elaborados con diferentes tipos de leches.

Los resultados del factor juez (F_{Jueces}) (Cuadro 1) demostraron que no existieron diferencias significativas ($p > 0.05$) en todos los atributos, con excepción del color blanco, demostrando que los jueces fueron consensuales usando la escala de intensidad de manera similar para la evaluación de los quesos (Martin *et al.*, 2000; Husson y Pagès, 2003). Los resultados del factor sesión ($F_{\text{Sesión}}$) (Cuadro 1) demostraron que no existieron diferencias significativas ($p > 0.05$) en los atributos, lo cual se traduce a que el panel es reproducible, ya que otorgó calificaciones similares entre sesiones (Nogueira *et al.*, 2006; Pagès *et al.*, 2007).

Cuadro 1. ANOVA a tres factores con interacción (Producto x Juez) para la evaluación del desempeño del panel entrenado.

Atributo	Efecto Producto		Efecto Jueces		Efecto Sesión		Efecto Interacción (Producto x Juez)	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Color blanco	93.48	0	3.12	0.03	1.94	0.16	37.08	0
Textura granulosa al tacto	4.81	0.007	1.57	0.23	0.45	0.64	47.09	0
Suave al tacto	10.59	0.001	0.14	0.97	0.94	0.40	93.6	0
Olor a cuajo	164.58	0	1.07	0.41	0.71	0.50	54.9	0
Salado	5.97	0.002	0.87	0.52	0.87	0.43	1.4	0.21
Grumoso en boca	271.52	0	1.96	0.14	1.26	0.29	69.46	0
Suave en boca	31.77	0	0.56	0.73	4.79	0.02	36.59	0
Aroma a suero	96.48	0	1.38	0.29	1.27	0.29	49.62	0

Desempeño inter-paneles de consumidores. Los resultados de la evaluación de los paneles consumidores se muestran en el Cuadro 2, donde el factor producto ($F_{\text{Productos}}$) fue altamente significativo ($p < 0.001$) en seis de los ocho atributos sensoriales, determinando que los paneles consumidores pudieron discriminar los quesos en los todos los atributos, con la excepción de los términos textura granulosa al tacto y olor a cuajo (Husson *et al.*, 2001; Worch *et al.*, 2010). Estos resultados son similares a los reportados por Gómez *et al.* (2010) quienes aplicaron la técnica descriptiva *Perfil Flash* para la obtención de atributos sensoriales en tres diferentes localidades de Oaxaca, México, reportando altos valores de discriminación ($p < 0.05$) en los atributos color blanco, suave en boca y aroma a suero; sin embargo, el concepto de familiaridad con el producto pudo influir en el aspecto de discriminación, donde cada municipio pudo encontrar diferencias significativas ($p < 0.05$) del queso de su localidad con respecto al resto de los quesos evaluados (Prescott, 1998). Por otro lado, el factor municipio ($F_{\text{Municipio}}$) (Cuadro 2) reveló que sólo se encontraron desacuerdos ($p < 0.05$) (Husson *et al.*, 2001) en el uso de la escala para la evaluación de los quesos en el atributo grumoso en boca, mientras que para el resto de los

atributos, los diferentes paneles consumidores usaron la escala de manera similar para la evaluación de los quesos. La interacción (Producto x Municipio) (Cuadro 2) fue significativa ($p < 0.05$) en los atributos color blanco, textura granulosa al tacto, salado y grumoso en boca, determinando diferencias en la percepción sensorial a nivel inter-paneles de consumidores. Estas diferencias pueden deberse a cuestiones culturales, situaciones socio-demográficas, conocimiento de la materia prima, precio, cuestiones cognitivas y actitudinales en conjunto con términos de calidad, seguridad, salud y origen del producto, los cuales son factores que juegan un papel importante sobre la explicación de las diferencias en la percepción sensorial en los consumidores (Hirst *et al.*, 1994; Issanchou, 1996; Prescott, 1998; Resurrección, 2003; Verbeke, 2005; Van *et al.*, 2008; Gellynck *et al.*, 2009). Sin embargo, otros puntos importantes pueden ser la influencia de las cuestiones étnicas e ideales, donde el primero revela los contrastes y transiciones sobre la vida individual, así como los cambios, mientras que las cuestiones ideales incluyen valores simbólicos, por lo que este factor se vuelve un medio de orientación para la elección de los alimentos en diferentes grupos étnicos (Devine *et al.*, 1999).

Cuadro 2. ANOVA a dos factores con interacción (Producto x Municipio) para la evaluación del desempeño de los paneles no entrenados.

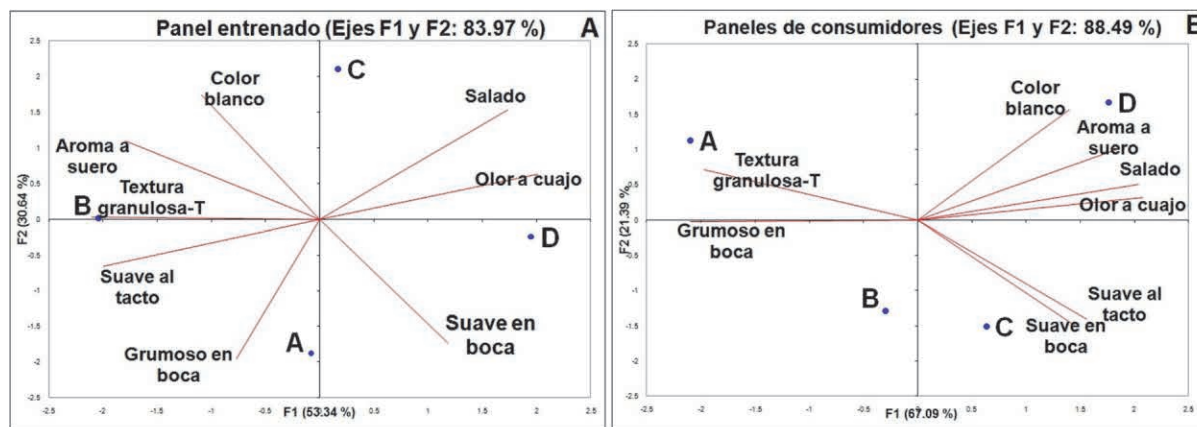
Atributo	Producto		Municipios		Interacción (Producto x Municipio)	
	F	p	F	p	F	p
Color blanco	27.14	0	2.6	0.05	11.82	0
Textura granulosa al tacto	3.8	0.1	0.29	0.82	5.62	0
Suave al tacto	2.86	0.035	2.21	0.085	1.37	0.195
Olor a cuajo	1.63	0.181	1.64	0.17	1.66	0.094
Salado	6.99	0.001	1.04	0.372	2.53	0.071
Grumoso en boca	3.73	0.011	2.68	0.045	3.48	0.003
Suave en boca	4.57	0.034	1.29	0.276	1.65	0.096
Aroma a suero	3.03	0.028	0.73	0.535	1.87	0.052

Aspectos multidimensionales de ambos tipos de paneles. Las diferencias encontradas en el factor producto del ANOVA a tres factores con interacción (Producto x Juez) para la evaluación del desempeño del panel entrenado se reflejan en el espacio sensorial del ACP (Figura 1A), donde los dos primeros ejes principales muestran que el 83.97% de este valor corresponden a la variación total de los datos, por lo que se pueden representar las muestras en un espacio bidimensional para conocer las diferencias de los productos con el panel entrenado; resultados similares fueron obtenidos por Hirts *et al.* (1994) y superior a los reportados por Gallerani *et al.* (2000) quienes obtuvieron el 82% y el 70%, respectivamente para la evaluación de quesos. Con respecto al posicionamiento de los quesos y atributos en el espacio sensorial, el panel entrenado agrupó los quesos A y B oponiéndolos al grupo formado por los quesos C y D, por lo tanto, el queso A se percibió con mayor intensidad en parámetros de textura, como suave y grueso en boca, mientras que el queso B se percibió como textura granulosa al tacto, aroma a suero y color blanco, siendo éste último atributo igual que el queso C, mientras que los atributos sensoriales salado, olor a cuajo y suave en boca caracterizan el queso D.

Para el caso de los paneles de consumidores, el espacio sensorial del ACP (Figura 1B) reveló que en los dos primeros ejes principales se encuentran el 88.49% de la variación total de los datos. Este resultado es comparable al obtenido por el panel entrenado de la presente investigación. Sin embargo, trabajos como los de Faye *et al.* (2004) y Faye *et al.* (2006) han demostrado que la distancia entre productos percibidos por los consumidores es comparable a las distancias percibidas por evaluadores expertos. Los paneles de consumidores agruparon los quesos de la misma manera que el panel entrenado; sin embargo, el queso A se caracterizó por percibirse con textura granulosa al tacto, mientras que el queso B se percibió con mayor intensidad en grueso en boca; los paneles de consumidores percibieron el queso C como suave en boca; el queso D se caracterizó por tener mayor color blanco, olor a cuajo, aroma a cuajo y salado.

Las diferencias percibidas en la intensidad de los atributos evaluados por ambos tipos de paneles (entrenado y consumidor) puede deberse a la elaboración de manera artesanal de este producto y, por ende, problemas como la composición de leche cruda en conjunto con la adición de cuajo, presión de homogenización y rango de enfriamiento pudieron afectar las

Figura 1. ACP de panel entrenado (A) y ACP de consumidores (B).



propiedades sensoriales (Morgan *et al.*, 2001; Brighenti *et al.*, 2008). Por otro lado, las posibles interacciones microbianas también son responsables del origen de nuevos compuestos aromáticos (Callon *et al.*, 2005). En este sentido, Gómez *et al.* (1996) mencionan que la flora microbiana del *Lactobacillus* ocasiona la aparición de atributos como aroma a mantequilla y especias, los cuales se correlacionan negativamente con los atributos del gusto, como ácido y amargo.

Comparación de Mapas Externos de Preferencias por municipio con datos descriptivos del panel entrenado y del panel de consumidores. Los resultados del ANOVA a dos factores (Producto y Consumidor) se muestran en el Cuadro 3, donde los consumidores de los cuatro municipios presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la preferencia por los quesos. Por tal motivo, el factor consumidor sólo fue significativo ($p < 0.05$) en las localidades de Ixtaltepec y Santo Domingo. Según Husson *et al.* (2001), este resultado es clásico y revela que los consumidores anidados a algún municipio tienen diferentes ($p < 0.05$) preferencias por los quesos. Dichos valores de probabilidad (p -consumidores) fueron significativos comparados a los reportados por Hersleth *et al.* (2005) para la evaluación de la preferencia de los consumidores de queso Noruegia ($p = 0.07$).

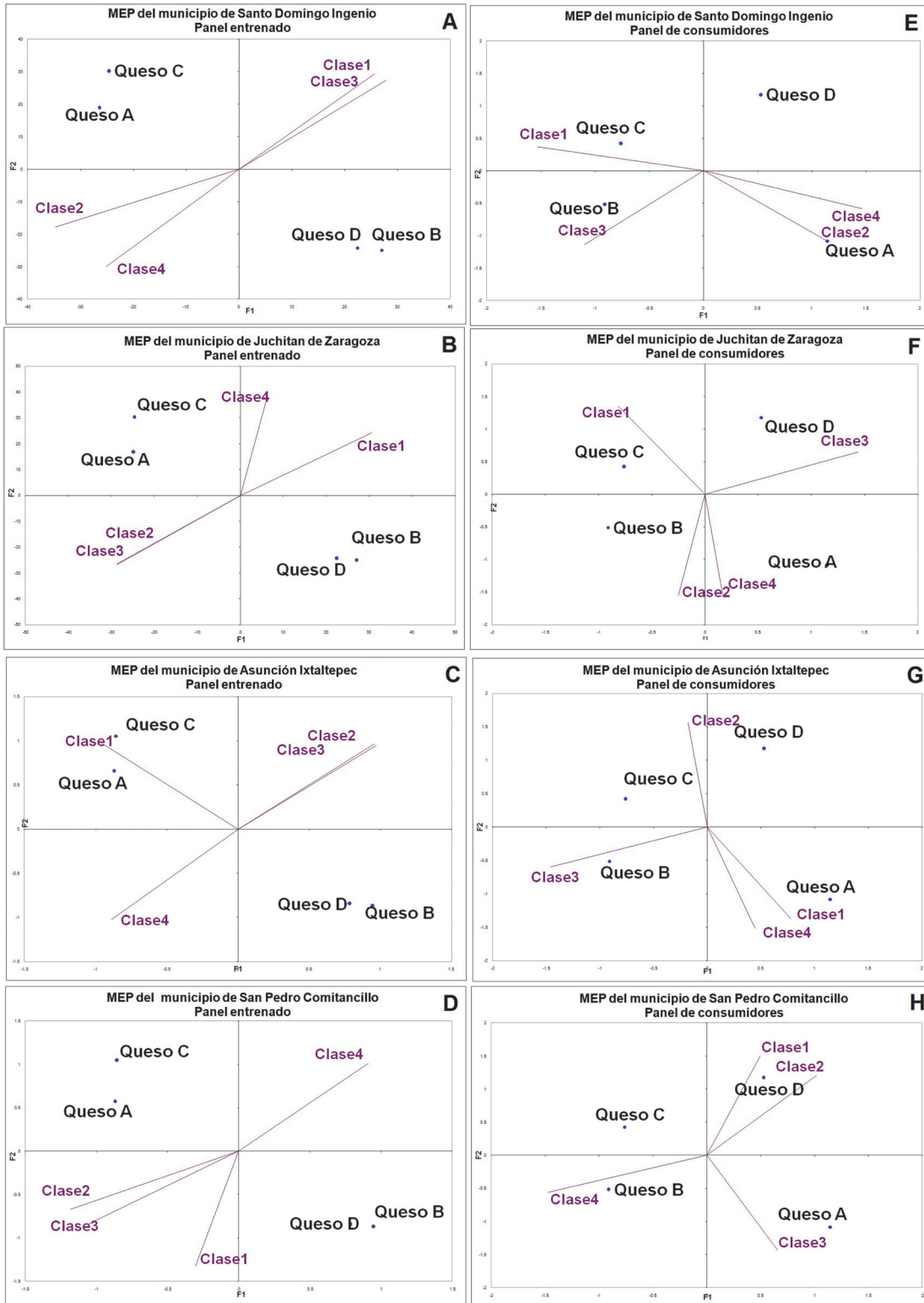
Cuadro 3. ANOVA a dos factores (Producto, Consumidor) del estudio hedónico.

Localidad	F-Producto	p-Producto	F-Consumidores	p-Consumidores
San Pedro Comitancillo	5.52	0.001	1.02	0.429
Asunción Ixtaltepec	14.29	0	1.77	0.001
Juchitán de Zaragoza	2.89	0.035	1.18	0.151
Santo Domingo	5.04	0.002	1.37	0.024

En la Figura 2 se muestran los MEP con los datos del panel entrenado. Se encontró que en el municipio de Santo Domingo Ingenio (Figura 2A) los consumidores de la clase 1 y 3 ($n = 22$ y $n = 25$ respectivamente) prefirieron el queso C, mientras que los quesos menos preferidos fueron

el A y D por parte de los consumidores de la clase 2 ($n = 24$ consumidores) y clase 4 ($n = 29$ consumidores). Para el municipio de Juchitán de Zaragoza, en el MEP (Figura 2B) se observó que las clases 2 y 3 ($n = 37$ y $n = 6$ consumidores respectivamente) prefirieron el queso A, mientras que los consumidores que componen la clase 1 ($n = 37$ consumidores) demostraron la preferencia por el queso B, y los consumidores de la clase 4 ($n = 20$ consumidores) demostraron la preferencia por el queso C. En el municipio de Asunción Ixtaltepec (Figura 2C) los consumidores de las clases 1, 2 y 3 ($n = 26$, $n = 47$ y $n = 18$ respectivamente) tuvieron la preferencia por el queso C, mientras que la minoría de consumidores (clase 4, $n = 9$ consumidores) prefirió el queso D. En el municipio de San Pedro Comitancillo (Figura 2D) 38 consumidores tuvieron la preferencia por el queso C (clase 4), mientras que los quesos A y D fueron preferidos por 34 consumidores (clases 2 y 3) y 28 consumidores (clase 1), respectivamente. Los MEP con los datos del panel de consumidores (Figura 2) demostraron que en el municipio de Santo Domingo (Figura 2E), la clase 1 ($n = 22$ consumidores) prefirió el queso C, las clases 2 y 4 ($n = 25$ y $n = 29$ consumidores respectivamente) prefirieron el queso A, la clase 3 ($n = 25$ consumidores) prefirió el queso B. Para el municipio de Juchitán de Zaragoza (Figura 2F), la clase 1 ($n = 37$ consumidores) prefirió el queso C, mientras que las clases 2 y 4 ($n = 37$ y $n = 20$ consumidores respectivamente, para un total de 57 consumidores) prefirieron el queso A. Para el municipio de Asunción Ixtaltepec (Figura 2G), la clase 1 y 4 ($n = 26$ y $n = 9$ consumidores respectivamente) prefirieron el queso A, mientras que los consumidores de la clase 2 ($n = 47$) prefirieron el queso D; la clase 3 ($n = 18$ consumidores) prefirió el queso B. El MEP del municipio de San Pedro Comitancillo (Figura 2H) reveló que las clases 1 y 2 ($n = 28$ y $n = 27$ consumidores respectivamente) prefirieron el queso D, la clase 3 ($n = 7$) prefirió el queso A y por último, la clase 4 ($n = 38$ consumidores) prefirió el queso B.

Figura 2. MEP del panel entrenado y MEP de consumidores para los cuatro municipios productores del queso fresco cuajada.



Los resultados del R^2 para la determinación del mejor ajuste de la conexión entre los datos descriptivos y hedónicos explican la preferencia usando los datos del panel entrenado y del panel de consumidores (Cuadro 4). Para el municipio de Santo Domingo, el mejor ajuste se ubicó en las clases 1, 2 y 4 ($R^2 = 0.984$, $R^2 = 1$, $R^2 = 0.955$) con los datos del panel entrenado, mientras que con los datos del panel consumidor sólo pudo explicarse la preferencia de la clase 3 al obtener un valor de R^2 de 0.981. Para el municipio de Juchitán de Zaragoza, con los datos del panel entrenado se logró explicar claramente la preferencia en las clases 1 y 4 ($R^2 = 0.845$ y $R^2 = 1.000$), mientras que con los datos del panel consumidor se obtuvieron valores de $R^2 = 0.967$ y $R^2 = 0.934$, lográndose explicar la preferencia de las clases 1, 2 y 3. En el municipio de Asunción Ixtaltepec el mejor

0.824). Algunos de los valores de R^2 reportados en la presente investigación fueron superiores a los obtenidos por McEwan y Thomson (1989) ($R^2 = 0.64$); Bárcenas *et al.* (2000) ($R^2 = 0.57$); Guinard *et al.* (2001) ($R^2 = 0.351$) y Gámbaro *et al.* (2007) ($R^2 = 0.79$), quienes aplicaron MEP modelo vectorial para el análisis de las preferencias en productos de chocolate, nuggets de pollo, cervezas y mieles.

Conclusiones

El desempeño del panel entrenado fue discriminante en todos los atributos sensoriales, a diferencia del panel consumidor, que sólo fue discriminante en los atributos color blanco, suave a tacto, salado, grumoso en boca, suave en boca y aroma a suero; sin embargo, los resultados del ACP revelaron similitudes entre ambos tipos de paneles para el posicionamiento de los quesos y atributos en el espacio sensorial.

Cuadro 4. Comparación de valores de coeficiente de determinación (R^2) del modelo vectorial del MEP por municipio.

Clase	Santo Domingo Ingenio		Juchitán de Zaragoza		Asunción Ixtaltepec		San Pedro Comitancillo	
	R^2 (entrenado)	R^2 (consumidor)	R^2 (entrenado)	R^2 (consumidor)	R^2 (entrenado)	R^2 (consumidor)	R^2 (entrenado)	R^2 (consumidor)
Clase1	*0.984	0.358	*0.845	*0.792	*0.999	0.101	0.675	0.551
Clase2	*1.000	0.291	0.088	*0.967	0.285	*0.942	0.204	0.678
Clase3	0.138	*0.981	0.506	*0.934	0.613	*0.994	*0.769	*0.824
Clase4	*0.955	0.23	*1.000	0.067	0.589	0.435	*0.850	0.682

* $p < 0.05$


ajuste de los datos hedónicos-descriptivos con los datos del panel entrenado fue para la clase 1 ($R^2 = 0.999$), mientras que con los datos del panel consumidor fueron para las clases 2 y 3 ($R^2 = 0.942$ y $R^2 = 0.994$ respectivamente). En el municipio de San Pedro Comitancillo sólo para las clases 3 y 4 ($R^2 = 0.769$ y $R^2 = 0.850$) se pudo explicar la preferencia con los datos del panel entrenado, mientras que con los datos del panel de consumidores sólo logró explicarse la preferencia de la clase 3 ($R^2 =$

Los consumidores del municipio de Asunción Ixtaltepec y de San Pedro Comitancillo prefieren el queso que se elabora en su municipio, a diferencia de los consumidores del municipio de Santo Domingo Ingenio, quienes prefirieron los quesos que se elaboran en Asunción Ixtaltepec; los consumidores del municipio de Juchitán de Zaragoza prefirieron los quesos que se elaboran en Santo Domingo Ingenio y Asunción Ixtaltepec.

Los resultados del MEP generados a través de los datos del panel entrenado y los paneles no entrenados fueron complementarios, ya que en algunos casos la explicación de la preferencia de alguna clase no pudo ser determinada en su totalidad con los datos del panel entrenado. Por tal motivo, el vocabulario que se genere a través de un panel entrenado también puede ser evaluado mediante paneles de consumidores, lo cual puede ser una alternativa rápida para la generación del MEP, previo a la construcción del MEP con los datos del panel entrenado, ya que son de fácil elaboración; sin embargo, es importante hacer mención que los resultados de este tipo de estudios pueden estar, en primera instancia, en función del número de consumidores usados para la evaluación de los atributos sensoriales, ya que a mayor número de los mismos, el error tiende a minimizarse; y en segunda instancia, en la facilidad que tengan los consumidores para poder comprender y detectar los atributos sensoriales para dar su juicio.

Literatura citada

- AFNOR ISO 11035. 1995. Analyse Sensorielle. Recherche et sélection de descripteurs pour l'élaboration d'un profil sensoriel par approche multidimensionnelle.
- BÁRCENAS, P., J. Pérez y M. Albisu. 2000. Selection and screening of a descriptive panel for ewes milk chesses sensory profiling. *Journal of Sensory Studies* 15:79-99.
- BÁRCENAS, P., J. Pérez y M. Albisu. 2004. Projective mapping in sensory analysis of ewes milk cheeses: a study on consumers and trained panel performance. *Food Research International* 37(7):723-729.
- BRIGHENTI, M., S. Govindasamy, K. Lim, K. Nelson y A. Lucey. 2008. Characterization of the Rheological, Textural, and Sensory Properties of Samples of Commercial US Cream Cheese with Different Fat Contents. *Journal of Dairy Science* 91:4501-4517.
- CALLON, C., L. Berdague, E. Dufour y M. Montel. 2005. The effect of raw milk microbial flora on the sensory characteristics of salers- type cheese. *Journal Dairy Science* 88:3840-3850.
- CHOLLET, S y Valentin, D. 2001. Impact of training on beer flavor perception and description: are trained and untrained subjects really different?. *Journal of Sensory Studies* 16(6):601-618.
- DAIROU, V y 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.
- DEVINE, C., J. Sobal y C. Bisogni. 1999. Connors, M. Food choice in three ethnic groups: Interactions of ideals, identities and roles. *Journal of Nutrition Education* 31(2):86-93.
- DRAKE, S., K. Lopetcharat, S. Clark, H. Kwak, S. Lee y M. Drake. 2009a. Mapping differences in consumer's perception of sharp cheddar cheese in the United State. *Sensory and Food Quality* 74(6): S276-S285.
- DRAKE, L., K. Lopetcharat y M.A. Drake. 2009b. Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese. *Journal of Dairy Science* 92(12):5883-5897.
- FAYE, P., D. Bremaud, P. Duran, A. Courcoux, H. Giboreau y 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. Brémaud, E. Teillet, P. Courcoux, A. Giboreaur y H. Nicod. 2006. An alternative to external preference mapping based on consumer perceptive mapping. *Food Quality and Preference* 17(78):604-614
- GALLERANI, G., F. Gasperi y A. Monetti. 2000. Judge selection for hard and semi-hard cheese sensory evaluation. *Food Quality and Preference* 11:465-474.
- GÁMBARO, A., G. Ares, A. Giménez y S. Pahor. 2007. Preference mapping of color of uruguayan honeys. *Journal Sensory Studies* 22: 507-519.
- GELLYNCK, X., B. Kuhne, F. Van, D. Van y K. Dewettinck. 2009. Consumer perception of bread quality. *Food Quality and Preference* 53(1):16-23.
- GÓMEZ, J., M. Gaya, M. Núñez y M. Median. 1996. Effect of *Lactobacillus plantarum* as adjunct starter on the flavor and texture of a semi hard cheese made from pasteurised cow's milk. *Journal Lait* 76:461-472.
- GÓMEZ, T., M. Hernández, J. López, C. Santiago, L. Ramón, J. Juárez y E. Ramírez. 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.
- GUERRERO, L., A. Romero, P. Gou, N. Aleta y J. Arnau. 2000. Sensory profiles of different walnut (*Junglas regia* L.). *Food Science and Technology International* 6:207-216.
- GUÁRDIA, M.D., P.S. Aguiar, A. Claret, J. Arnau y L. Guerrero. 2010. Sensory characterization of dry-cured ham using free-choice profiling. *Food Quality and Preference* 21:148-155.
- GUINARD, J., B. Uotani y P. Schlich. 2001. Internal and external mapping of preferences for commercial lager beers: Comparison of hedonic ratings by consumers blind versus with knowledge of brand and price. *Food Quality and Preference* 12:243-255.
- HERSLETH, M., R. Berggren, F. Westad y M. Martens. 2005. Perception of bread: A comparison of consumers and trained assessors. *Journal Sensory and Nutritive Qualities of Food* 70(2):S95-S101.
- HIRST, D., D. Muir y T. Naes. 1994. Definition of the sensory of hard cheese: a collaborative study between Scottish and Norwegian panels. *International Dairy Journal* 4(8):743-761.
- HUSSON, F., S. Lê-dien y J. Pagès. 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 J. Pagès J. 2003. Comparison of sensory profiles done by trained and untrained juries: Methodology and Results. *Journal of Sensory Studies* 18: 453-464.
- ISSANCHOU, S. 1996. Consumer expectations and perception of meat and meat product quality. *Meat Science* 43(1):5-19.
- LELIEVRE, M., S. Chollet, H. Abdi y D. Valentin. 2008. What is validity of the sorting task for describing beers? A study using trained and untrained assessors. *Food Quality and Preference* 19:697-703.

- MARTIN, N., P. Molimard, H. Spinnler y P. Schlich. 2000. Comparison of odor sensory profiles performed by two independent trained panels following the same descriptive analysis procedures. *Food Quality and Preference* 11:487-495.
- MAZZUCHELLI, R. Y J. Guinard. 1999. Comparison of monadic and simultaneous sample presentation modes in descriptive analysis of milk chocolate. *Journal of Sensory Studies* 14(2):235-248.
- MC EWAN, J. y D. Thomson. 1989. The repertory grid method and preference mapping in market research: a case study on chocolate confectionery. *Food Quality and Preference* 2:59-68.
- MORGAN, F., J. Pierre y P. Gaborit. 2001. Lien entre niveau de lypolise de lait de chèvre et la qualité sensorielle des fromages au lait cru ou pasteurisé. *Revue Lait* 81:743-756.
- NOGUEIRA, H., C. Tinet, C. Curt, G. Trystram y J. Hossenlopp. 2006. Using the internet for descriptive sensory analysis: formation, training and follow-up of a taste panel over the web. *Journal Sensory Studies* 21:180-202.
- NGAPO, T., J. Martin y E. Dransfield. 2004. Consumer choice of pork chops: results from three panels in France. *Food Quality and Preference* 15:349-359.
- PAGÈS, J. y F. Husson. 2001. Inter-laboratory comparison of sensory profiles: methodology and results. *Food Quality and Preference* 12:297-309.
- PAGÈS, J., C. Bertrand, R. Ali, F. Husson y S. LE. 2007. Sensory analysis comparison of eight biscuits by French and Pakistani panels. *Journal of Sensory Studies* 22:665-686.
- PERRIN, L., Symonneaux, R., Maître, I., Asselin, C., Jourjon, F y Pagès J. 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.
- PRESCOTT, J. 1998. Comparison of taste perceptions and preferences of Japanese and Australian consumers: overview and implications for cross-cultural sensory research. *Food Quality and Preference* 9(6):393-402.
- RAMÍREZ, E. J., L. G. Ramón, M. Camacho, V. Reyes, M. Rodríguez y J. Shaín. 2010. Correlación entre el perfil descriptivo cuantitativo y perfil flash de hamburguesas de pescado de barrilete negro (*Euthynnus lineatus*). *Revista Nacameh* 4(2):56-68.
- RESURRECCIÓN, A. 2003. Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. *Meat Science* 66:11-20.
- SAHMER, K., E. Vigneau y E. Gannari. 2006. A cluster to analyze preference data: Choice of the number of clusters. *Food Quality and Preference* 17:257-265.
- SCHMIDT, T., M. Schilling, J. Behrends, V. Battula, V. Jackson, R. Sekhon, R. y T. Lawrence. 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* 84:46-53.
- SCHILCH, P y J. Mcewan. 1992. Cartographie des préférences: Un outil statistique pour l'industrie agro-alimentaire. *Sciences des Aliments* 12:339-355.
- SEMENOU, M., P. Courcoux, M. Cardinal, H. Nicod y A. Ouisse, A. 2007. Preference study using a latent class approach. Analysis of European preference for smoked salmon. *Food Quality and Preference* 18:720-728.
- STATGRAPHICS® Plus, versión 5.1 (Statistical Graphics Corporation, Warrenton, VA, USA)
- STONE, H., J. Sidel, S. Oliver, S. Woolsey y R.C. Singleton. 1974. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology* 28:24-34.
- THOMPSON, J., M. Drake, K. Lopetcharat y M. Yates. 2004. Preference mapping of commercial Chocolate Milks. *Food Quality and Preference* 69(9):406-413.
- VAN, D., M. Drake, F. Molina, M. Guerrero y A. Gardea. 2006. Mexican Chihuahua cheese: sensory profiles of young cheese. *Journal Dairy Science* 89:3729-3738.
- VAN, R., F. Wendy, J. Lynn, D. Menozzi, y G. Faioli, G. 2008. Consumer perception of traceability: a cross-national comparison of the associated benefits. *Food Quality and Preference* 19(5):452-464.
- VERBEKE, WIM. 2005. Consumer acceptance of functional foods: socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants. *Food Quality and Preference* 16(1):45-57.
- WORCH, T., S. Lê, y P. Punter. 2010. How reliable are consumers? Comparison of sensory profiles from consumers and experts. *Food Quality and Preference* 21(3):309-318.
- XLSTAT® para microsoft excel® 2009. Fahmy, T. París Francia.
- YOUNG, N., M. Drake, K. Lopetcharat y R. Mcdaniel. 2004. Preference mapping of Cheddar Cheese with Varying Maturity Levels. *Journal Dairy Science* 87:11-19. 

Este artículo es citado así:

López-Velázquez, J., T. Gómez-Alvarado, M. Hernández-Cervantes, R. Santiago-Cabrera, L. G. Ramón-Canul, J. M. Juárez-Barrientos, F. K. Delgado-Vidal y E. J. Ramírez-Rivera. 2012: *Mapas externos de preferencias de jueces entrenados y consumidores: comparación del desempeño y determinación de la preferencia*. *TECNOCENCIA Chihuahua* 6(1): 9-21.

Resúmenes curriculares de autor y coautores

JULIANA LÓPEZ VELÁZQUEZ. Terminó su licenciatura en el 2011, obtuvo el título de Ingeniera en Industrias Alimentarias con la especialidad en tecnología en lácteos con mención honorífica por el Instituto Tecnológico de Comitancillo, Oaxaca. Realizó la tesis en productos lácteos típicos de la región del Istmo de Tehuantepec, es autora y coautora de artículos científicos en evaluación sensorial de alimentos aplicados a productos lácteos.

TANIA GÓMEZ ALVARADO. Terminó su licenciatura en el 2011, obtuvo el título de Ingeniera en Industrias Alimentarias con la especialidad en tecnología en lácteos con mención honorífica por el Instituto Tecnológico de Comitancillo, Oaxaca. Realizó la tesis en productos lácteos típicos de la región del Istmo de Tehuantepec, es autora y coautora de artículos científicos en evaluación sensorial de alimentos aplicados a productos lácteos.

MARÍA HERNÁNDEZ CERVANTES. Terminó su licenciatura en el 2011, obtuvo el título de Ingeniera en Industrias Alimentarias con la especialidad en tecnología en lácteos con mención honorífica por el Instituto Tecnológico de Comitancillo, Oaxaca. Realizó la tesis en productos lácteos típicos de la región del Istmo de Tehuantepec, es autora y coautora de artículos científicos en evaluación sensorial de alimentos aplicados a productos lácteos.

RODRIGO SANTIAGO CABRERA. Terminó su licenciatura en 1982 en la Universidad Autónoma Agraria «Antonio Narro», en la Ciudad de Buenavista, Saltillo, Coahuila; en 1987 obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo en la especialidad de Suelos. Realizó una especialización en suelos y nutrición de plantas en el Centro Internacional de Agricultura Tropical en Cali, Colombia en el año de 1990. Es pasante de Maestro en Ciencias en Alimentos en 2008. Desde 1988 hasta 1999 laboró en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, y de 2001 hasta la fecha trabaja como docente en el Instituto Tecnológico de Comitancillo. Ha dirigido tesis de licenciatura y Residencias Profesionales. Es autor de 4 artículos científicos, tiene más de 5 ponencias en congresos, además ha impartido conferencias por invitación y ha dirigido proyectos de investigación financiados por fuentes internas y externas.

LORENA GUADALUPE RAMÓN CANUL. Egresada de la carrera de Ingeniería Bioquímica con especialidad en Biotecnología (2005) del Instituto Tecnológico de Mérida, México. Realizó su posgrado en la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) donde obtuvo el grado de Maestro en Ciencias Alimentarias (2011). Actualmente es profesora-investigadora de la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México, donde imparte cátedra de Bioquímica Nutricional y Microbiología e Higiene de los Alimentos. Es coordinadora del cuerpo académico de Biotecnología Alimentaria y Nutrición Genética. Es autora y co-autora de 10 artículos científicos dentro de las disciplinas de nutrición humana y evaluación sensorial. Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales de los cuales obtuvo el segundo lugar en el «4th International Congress on Food Science and Food Biotechnology in Developing Countries» en el área de evaluación sensorial en el 2010 y el primer lugar en el «26° Congreso nacional de la AMMFEN» en el 2011. Actualmente está desarrollando un proyecto de aplicación de diversas técnicas sensoriales descriptivas en chocolates regionales del estado de Oaxaca, México.

JOSÉ MANUEL JUÁREZ BARRIENTOS. En 2003 se graduó como Ingeniero bioquímico con especialidad en Alimentos por el Instituto Tecnológico de Tuxtepec (ITT), institución donde obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en Alimentos con la especialidad de reología de alimentos en el 2008. Realizó una estancia de Investigación financiada por una Beca mixta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) en l'École Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles (ENITA) de la ciudad de Clermont Ferrand, Francia, y colaboró en el proyecto denominado «Analyses sensorielle et instrumentale de fromages à pâte pressée non cuite (Saint-Nectaire)». Del 2010 al 2011, laboró en la Universidad del Mar (UMAR) campus Puerto Ángel desempeñándose como profesor investigador de tiempo completo Asociado B dentro de la carrera de Ingeniería en Acuicultura. Es autor y coautor de 7 artículos científicos y 3 capítulos de libros dentro de las áreas de reología y evaluación sensorial. Actualmente es estudiante del programa doctoral en Agroecosistemas Tropicales en el Colegio de Postgraduados (COLPOS) campus Veracruz, y su tesis versa sobre la Tipicidad alimentaria y Cadena Agroindustrial, además participa como colaborador del cuerpo académico de investigación en Quesos Genuinos Mexicanos de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

FÁTIMA KARINA DELGADO VIDAL. Es química egresada de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (1999). Se graduó como Maestra en Ciencias en Tecnología de Alimentos con mención honorífica en la Universidad Autónoma de Chihuahua (2002). Desarrolló su tesis de licenciatura en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, formando parte del equipo de investigación en el proyecto «Desarrollo de bioprocesos para la conservación, detoxificación y valorización de la pulpa de café», financiado por Comunidad Económica Europea. Actualmente se desempeña como profesora-investigadora de tiempo completo en la Universidad del Mar Campus Puerto Ángel, Oaxaca, donde imparte clases de química, bioquímica de alimentos y tecnología de alimentos en recursos pesqueros y acuícolas, está adscrita a la carrera de Ingeniería en Acuicultura, actualmente está dirigiendo investigaciones en dos vertientes del área de alimentos: en el desarrollo de dietas para organismos acuáticos y en el desarrollo de nuevos productos para consumo humano. Ha otorgado capacitación a los productores de cultivos acuícolas y a los productores de chocolate en la costa del estado de Oaxaca, ha dirigido proyectos de investigación con financiamiento externo por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) en colaboración con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); y proyectos internos financiados por la Universidad del Mar (UMAR) dentro de los que destacan los proyectos de «Evaluación de una dieta a base de harina de plátano roatán para cultivo de tilapia *Oreochromis niloticus*»; «Evaluación de la calidad de harinas de pescado elaboradas artesanalmente con subproductos del procesamiento de pescado fresco», derivado de sus investigaciones ha publicado el «Manual de cultivo y alimentación de tilapia en la zona rural» así mismo, es coautora de artículos científicos en el ámbito de evaluación sensorial.

EMMANUEL DE JESÚS RAMÍREZ RIVERA. Terminó su licenciatura en el 2006, año en el cual obtuvo el grado de ingeniero bioquímico con la especialidad de biotecnología por el Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán (ITM). Realizó estudios de posgrado donde obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en Alimentos en el área de evaluación sensorial en el 2009 por el Instituto Tecnológico de Tuxtepec, Oaxaca (ITT), ha realizado estancias de investigación a nivel nacional en el Colegio de Postgraduados Campus Tabasco y a nivel internacional en la Ecole Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles (ENITA) en Clermont Ferrand, Francia. Desde el 2009 labora en la Universidad del Mar Campus Puerto Ángel del estado de Oaxaca, cuenta con el reconocimiento de perfil deseable PROMEP desde el 2011 hasta la fecha. Es autor de 15 artículos científicos dentro del área sensorimétrica; además ha impartido conferencias por invitación, ha tomado cursos internacionales de evaluación sensorial, cuenta 20 participaciones en congresos nacionales e internacionales de los cuales obtuvo el segundo lugar en el «4th International Congress on Food Science and Food Biotechnology in Developing Countries» en el área de evaluación sensorial en el 2010 y el primer lugar en el «26° Congreso nacional de la AMMFEN» en el 2011; es miembro del cuerpo arbitral externo de la revista ciencia y mar así como de la Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos.