



Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 1 (2): 127-140. Julio-Diciembre, 2010
http://www.rvcta.org
ISSN: 2218-4384 (versión en línea)
© Asociación RVCTA, 2010. RIF: J-29910863-4. Depósito Legal: ppi201002CA3536.

Artículo

Caracterización sensorial del queso fresco “cuajada” en tres localidades de Oaxaca, México: diferencias en la percepción sensorial

Sensory characterization of “cuajada style” fresh cheese in three locations in Oaxaca, Mexico: differences in sensory perception

Tania **Gómez Alvarado**¹, María **Hernández Cervantes**¹, Juliana **López Velázquez**¹,
Rodrigo Santiago **Cabrera**¹, Lorena Guadalupe **Ramón Canul**², José Manuel **Juárez Barrientos**³,
Emmanuel de Jesús **Ramírez Rivera**^{3*}

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

²Universidad de la Sierra Sur. Calle Guillermo Rojas Mijangos, s/n, Avenida Universidad, Colonia Ciudad Universidad, C. P. 70800, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, México.

³Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel. Colonia Ciudad Universitaria, C. P. 70902, Puerto Ángel, Distrito de San Pedro Pochutla, Oaxaca, México.

*Autor para correspondencia: oax2010@hotmail.com

Aceptado 29-Noviembre-2010

Resumen

Se realizó la obtención de atributos sensoriales mediante la técnica perfil flash en tres localidades del Estado de Oaxaca (San Pedro Comitancillo, Puerto Ángel y Miahuatlán de Porfirio Díaz). La generación de atributos sensoriales fue evaluada mediante la prueba de Kruskal-Wallis, el poder discriminante fue evaluado por análisis de varianza a un factor (producto). La obtención de los mapas sensoriales de cada uno de los respectivos paneles de cada localidad se realizó mediante el análisis generalizado procrusteno y la correlación de los datos fue validada por el análisis factorial

múltiple y el coeficiente R_v . El resultado de la prueba de Kruskal-Wallis mostró diferencias en la generación de palabras de los tres paneles, el análisis de varianza demostró que los atributos poroso en boca, salado, olor a leche, olor a mantequilla, aroma a leche, aroma a suero, en conjunto con los atributos típicos como color blanco y suave en boca revelados por el análisis factorial múltiple fueron los más discriminativos. Los valores del coeficiente R_v (Miahuatlán de Porfirio Díaz-Puerto Ángel) = 0,72; R_v (San Pedro Comitancillo-Miahuatlán de Porfirio Díaz) = 0,85 determinaron similitudes en el uso de los términos sensoriales en los tres paneles. Los porcentajes del consenso (94,22 %, 93,92 % y 85,12 %) obtenidos por el análisis generalizado procrusteno fueron similares en las tres localidades. En conclusión el uso del perfil flash permitió encontrar atributos sensoriales característicos del queso fresco “cuajada” percibidos en las diferentes localidades, otorgando con ellos información valiosa para los productores del queso cuajada del Istmo de Tehuantepec.

Palabras claves: AFM, AGP, percepción de consumidores, perfil flash, quesos cuajada, R_v .

Abstract

A collection of sensory attributes was obtained by means of the flash profile technique at three locations in the State of Oaxaca (San Pedro Comitancillo, Puerto Angel and Miahuatlán of Porfirio Diaz). The generation of sensory attributes was evaluated by the Kruskal-Wallis test. The discriminating power was evaluated by variance analysis to a factor (product). Obtaining sensory maps of the respective panels at each location was performed by generalized procrustes analysis. The correlation of data was validated by multiple factor analysis and coefficient R_v . The result of the Kruskal-Wallis test showed significant differences in the generation of words in the three panels. The variance analysis showed that the attributes such as porous in the mouth, salty, milk smell, buttery smell, milk aroma, whey aroma together with typical attributes such as white in color and softness in the mouth revealed by multiple factorial analysis were the most discriminatory. R_v coefficient values (Miahuatlán of Porfirio Diaz-Puerto Angel) = 0.72, R_v (San Pedro Comitancillo-Miahuatlán of Porfirio Diaz) = 0.85 identified similarities in the usage of sensory terms in the three panels. The percentages of agreement (94.22 %, 93.92 %, and 85.12 %) obtained by the generalized procrustes analysis were similar in the three locations. In conclusion, the use of flash profile led to the discovery of characteristic sensory attributes of “cuajada style” fresh cheese curd perceived in the different locations which gives valuable information to producers of cheese curd in the Istmo of Tehuantepec.

Key words: consumer perceptions, cuajada cheese, flash profile, GPA, MFA, R_v .

INTRODUCCIÓN

En el Estado de Oaxaca, parte de la producción láctea es destinada a la elaboración de quesos de fabricación artesanal, que son expendidos en mercados locales. Los hábitos de consumo de los quesos artesanales en los sectores rural y urbano son diferentes; esto es debido a los aspectos étnicos y culturales, que son factores que pueden inferir en la preferencia

de los alimentos, sin embargo, estos puntos pueden dar la pauta a estudios que provean información valiosa acerca de la relación entre el estímulo sensorial y la verbalización de los productos en diferentes lugares (López-Aldama *et al.*, 1997; Zannoni, 1997; Morales *et al.*, 2003; Carrus *et al.*, 2009; Thamke *et al.*, 2009). Por tal motivo, la evaluación sensorial ha generado diversos vocabularios, por ejemplo el vocabulario de la International Standard Orga-

nization (ISO), el vocabulario desarrollado mediante paneles entrenados y el vocabulario de los consumidores, siendo estos últimos los que por décadas han sido considerados como medio de juicios hedónicos y actualmente las empresas de alimentos los utilizan ya que requieren de información rápida acerca de la percepción de los consumidores, debido a que los sujetos sin entrenamiento son un medio apropiado para la determinación de atributos sensoriales (Zannoni, 1997; Giménez *et al.*, 2008; Ares *et al.*, 2010). Los avances en la evaluación sensorial han permitido desarrollar técnicas de descripción rápida como el perfil flash (PF), el cual sustituye largas sesiones de entrenamiento permitiendo el uso de personas sin experiencia en descripción sensorial basándose simplemente en la generación de atributos (Dairou y Sieffermann, 2002; Husson y Pagès, 2003; Delarue y Sieffermann, 2004; Blancher *et al.*, 2007). El perfil flash ha sido empleado para la descripción sensorial de salchichas (Rason *et al.*, 2006), purés de manzana y pera (Tarea *et al.*, 2007), para la correlación instrumental-sensorial en productos de panadería (Lassoued *et al.*, 2008) y en la caracterización de camarón ahumado (Ramírez-Rivera *et al.*, 2009).

Debido a lo anterior en este trabajo de investigación se evaluaron las principales características sensoriales del queso fresco “cuajada” en tres diferentes localidades del Estado de Oaxaca para su posterior comparación y correlación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Distribución geográfica de las zonas productoras del queso fresco “cuajada”

Se evaluaron cuatro quesos frescos típicos conocido como “cuajada”, dichos productos son elaborados en cuatro municipios del Istmo de Tehuantepec; el primer queso pertenece a la localidad de San Pedro Comitancillo localizada a 95° 09’ longitud

oeste, 16° 29’ latitud norte, a una altura de 70 msnm en el Estado de Oaxaca. El segundo queso es elaborado en el Municipio de Santo Domingo Ingenio ubicado a 94° 46’ longitud oeste, 16° 35’ latitud norte, a una altura de 40 msnm. El tercer queso es elaborado en el Municipio Asunción Ixtaltepec ubicado a 95° 03’ longitud oeste y 16° 30’ latitud norte, a una altura de 30 msnm y el último queso es elaborado en el Municipio de Juchitán de Zaragoza con coordenadas geográficas de latitud norte 16° 26’, longitud al oeste de 95° 01’ y altitud de 30 msnm.

Condiciones experimentales del producto

Las muestras de queso fueron trasladadas en contenedores de refrigeración a una temperatura de 4 a 5 °C. Previo al estudio sensorial, se mantuvieron por un lapso de 1 h a 25 °C. Posteriormente fueron codificadas con tres dígitos al azar (San Pedro Comitancillo = ABC, Ixtaltepec = ITC, Juchitán = MCT, Santo Domingo = SDI) y cortadas en forma de cubos de 3,5 x 3,5 cm y a temperatura de entre 17 y 18 °C, para ser evaluadas por los sujetos para la descripción sensorial (Hirst *et al.*, 1994; Barcenás *et al.*, 2004; Drake *et al.*, 2009a).

Panel evaluador

La obtención de atributos sensoriales se realizó en el Laboratorio de Análisis y Tecnología de los Alimentos de la Universidad del Mar en la localidad de Puerto Ángel, Laboratorio de Alimentos Lácteos del Instituto Tecnológico de Comitancillo en el Municipio de San Pedro Comitancillo y en el Laboratorio de Química de Alimentos de la Universidad de la Sierra Sur en la localidad de Miahuatlán de Porfirio Díaz. El grupo de panelistas estuvo conformado por 6 sujetos con edades entre los 18 y 25 años, pertenecientes a San Pedro de Comitancillo, el segundo grupo lo conformaron 5 sujetos con edades entre 29 y 40 años que

pertenecían a Puerto Ángel y el tercer grupo se organizó con 6 sujetos con edades entre 20 y 25 años, pertenecientes al Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz. Los sujetos reclutados no tenían previa experiencia en descripción sensorial (Blancher *et al.*, 2007).

Procedimiento sensorial

Para la obtención de atributos sensoriales y el posicionamiento de los quesos evaluados, se aplicó la técnica de descripción sensorial perfil flash (PF), la cual consiste en cuatro sesiones y permite usar un grupo compuesto de entre 4 a 8 sujetos (Dairou y Sieffermann, 2002; Delarue y Sieffermann, 2004).

Durante la primera sesión, se les presentó a los sujetos los quesos y se les pidió que generaran una lista individual de atributos que les permitiera discriminar las muestras con la instrucción de evitar los términos hedónicos. Para ayudar a los sujetos en el desarrollo de los atributos sensoriales, se les instruyó para la percepción y agrupación de los términos de apariencia, textura (en tacto y en boca), olor y aroma por separado. En la segunda sesión se les pidió los sujetos comparar su lista con la del resto del grupo con el propósito de actualizar su lista final si lo consideraban necesario.

En la tercera y cuarta sesión, se realizó la evaluación de los productos; para tal efecto se les pidió a los sujetos clasificar los productos para cada atributo sobre una escala tipo ordinal (Rason *et al.*, 2006). Cada sesión tuvo una duración aproximada de 30 a 50 minutos. Las muestras de queso fueron presentadas a los sujetos de manera simultánea múltiple y en orden aleatorio (Mazzucchelli y Guinard, 1999).

Análisis estadísticos

Análisis univariado

La determinación de las diferencias sig-

nificativas sobre la generación de términos sensoriales inter-panel fue evaluada mediante la prueba de Kruskal-Wallis (O'Mahony, 1986; Blancher *et al.*, 2007). Para la determinación de los atributos con efecto significativo se usó el análisis de varianza (ANOVA) a un factor (producto), tomando el valor de Fisher (F) como índice del poder discriminante y p como efecto de significación con un $\alpha = 0,05$ (Delarue y Sieffermann, 2004; Rason *et al.*, 2006).

Análisis multivariado

Para el cálculo de las posiciones medias de los quesos y atributos por cada laboratorio, se utilizó el Análisis Generalizado Procrusteno (AGP), debido a que este método usa traslación, rotación y escalamiento (Tarea *et al.*, 2007; Lassoued *et al.*, 2008). La correlación de los datos generados por cada panel fue validada mediante el Análisis Factorial Múltiple (AFM) (Husson *et al.*, 2001; Lê-Dien y Pagès, 2003; Lê *et al.*, 2008). La medición de la similitud del espacio sensorial de cada panel se evaluó mediante el coeficiente de correlación vectorial R_v (L' Hermier des Plantes y Thiébaud, 1977; Faye *et al.*, 2006). El procesamiento de datos se realizó con el programa para computadora XLSTAT, versión 2009 (Addinsoft, New York, NY, USA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Atributos sensoriales generados

Mediante el uso del PF, los sujetos de San Pedro Comitancillo generaron entre 6 y 8 atributos por sujeto para un total de 43 atributos sensoriales, en la localidad de Puerto Ángel cada sujeto generó entre 6 y 8 atributos para un total de 36 y en Miahuatlán de Porfirio Díaz los sujetos generaron entre 12 y 17 atributos para un total de 89 descriptores sensoriales. La prueba de Kruskal-Wallis reveló diferencias significativas ($K = 11,63$ y $p < 0,03$) en la gene-

ración de atributos sensoriales entre paneles. La cantidad de términos sensoriales mediante el PF fueron similares a los obtenidos por otras investigaciones quienes obtuvieron 87, 32 y 50 atributos sensoriales usando el mismo método de caracterización (Dairou y Sieffermann, 2002; Tarea *et al.*, 2007; Ramírez-Rivera *et al.*, 2009). Estas diferencias en la generación de términos pudieron ser causadas por los incrementos o decrementos de algún ingrediente en la elaboración de los productos, que por ende manipulan el gusto, ya que los sabores básicos (cualidades características de los alimentos) pueden variar dando como resultado las diferencias entre los grupos de sujetos empleados en la presente investigación (Prescott, 1998).

Poder discriminante

En el Cuadro 1 se puede observar el poder discriminante de los tres paneles, por lo tanto para la localidad de San Pedro Comitancillo el mayor efecto de discriminación (F) y efecto significativo ($p < 0,01$) se obtuvo en los atributos: presencia de suero, húmedo al tacto, poroso en boca y resabio grumoso. Mientras que para los sujetos empleados en la localidad de Puerto Ángel, el mayor efecto significativo ($p < 0,01$) se obtuvo en color blanco, poroso en vista, poroso al tacto, salado, olor a leche, olor a mantequilla, grumoso en boca y aroma a leche. El poder discriminante de los sujetos de la localidad de Miahuatlán de Porfirio Díaz con mayor efecto significativo ($p < 0,01$) se obtuvo para los atributos color blanco, color amarillo, presencia de suero, seco a la vista, húmedo en vista, suave al tacto, húmedo al tacto, salado, aroma a suero y húmedo en boca. La comparación de los atributos sensoriales con $p < 0,01$ para los paneles fueron 4, 8 y 10 (San Pedro Comitancillo, Puerto Ángel y Miahuatlán de Porfirio Díaz, respectivamente), el resultado de la prueba de Kruskal-Wallis mostró diferencias significativas ($K = 6,131$ y $p < 0,04$) exclusiva-

mente sobre los términos sensoriales con efecto significativo ($p < 0,05$ y $p < 0,01$), este mismo resultado obtuvo Blancher *et al.* (2007) al describir características de textura de jaleas en Francia y Vietnam ($W = 173$ y $p < 0,05$); sin embargo los atributos con alto valor significativo $p < 0,01$ pueden deberse a que los sujetos empleados en la descripción sensorial no son forzados a utilizar los mismos términos y por lo tanto el poder de discriminación se incrementa (Delarue y Sieffermann, 2004).

Aspectos multidimensionales

Comparación del espacio sensorial entre los paneles

En la Fig. 1 se muestran los espacios sensoriales de productos de los tres paneles. Se puede observar que los valores obtenidos en los dos primeros ejes del AGP ($F1$ y $F2$) para los paneles fueron de 94,22 %, 93,92 % y 85,12 %, respectivamente, estos resultados son superiores a los descritos por Dairou y Sieffermann (2002), Lassoued *et al.* (2008) y Ramírez-Rivera *et al.* (2009) quienes obtuvieron valores de 69 %, 76 % y 82,39 % aplicando la misma técnica de descripción (PF). Estos resultados muestran una buena correspondencia entre las configuraciones de consenso debido al criterio idiosincrásico (Delarue y Sieffermann, 2004; Nestrud y Lawless, 2008). Por lo tanto, el panel de la localidad de San Pedro Comitancillo (Fig. 1A) agrupó los quesos ITC, ABC contra los quesos SDI y MCT; mientras que los sujetos del panel de Puerto Ángel (Fig. 1B) agruparon los quesos SDI e ITC contra los quesos ABC y MCT. Los sujetos de Miahuatlán de Porfirio Díaz (Fig. 1C) tuvieron similitudes en el posicionamiento de los quesos respecto al panel de la localidad de San Pedro Comitancillo, donde el queso SDI se ubicó alejado al resto de los quesos y el posicionamiento del queso ABC fue similar. El panel de San Pedro Comitancillo caracterizó los quesos ITC y ABC como salado, olor a suero y

Cuadro 1.- Atributos sensoriales de los tres paneles.

San Pedro Comitancillo	<i>F</i>	<i>p</i>	Puerto Ángel	<i>F</i>	<i>p</i>
Presencia de suero	154,78	0,0006**	Color blanco	35,30	0,009**
Suave al tacto	9,11	0,029*	Poroso en vista	27,33	0,004**
Húmedo al tacto	26,22	0,0045**	Poroso al tacto	35,67	0,0024**
Olor a suero	18,83	0,0168*	Salado	102,80	0,005**
Poroso en boca	72,33	0,0006**	Olor a suero	10,05	0,02*
Suave en boca	12,26	0,0174*	Olor a leche	34,75	0,0028**
Fundente en boca	8,67	0,031*	Olor a mantequilla	70,56	0,0006**
Salado	19,02	0,0156*	Grumoso en boca	17,43	0,01**
Resabio grumoso	33,22	0,002**	Aroma a leche	78,93	0,004**
			Aroma a suero	10,37	0,026*
			Suave en boca	14,34	0,027*

Miahuatlán de Porfirio Díaz					
Atributos	<i>F</i>	<i>p</i>	Atributos	<i>F</i>	<i>p</i>
Color blanco	63,44	0,0008**	Grumoso en boca	11,91	0,04*
Color amarillo	24,87	0,010**	Aroma a suero	14,00	0,01**
Presencia de suero	23,01	0,0084**	Húmedo en boca	21,48	0,006**
Poroso en vista	13,35	0,027*	Resabio a leche	7,67	0,03*
Firmeza	10,24	0,030*	Suave al tacto	13,53	0,01**
Grumoso en vista	9,22	0,028*	Húmedo al tacto	13,59	0,01**
Grumoso al tacto	9,33	0,028*	Olor agrio	8,89	0,03*
Seco a la vista	54,56	0,001**	Salado	39,34	0,01**
Húmedo en vista	110,33	0,0003**	Agrio	10,74	0,02*

* Efecto significativo $p < 0,05$. ** Efecto altamente significativo $p < 0,01$.

granuloso en boca, mientras que al producto SDI como suave al tacto y por tener mayor intensidad en color blanco; con respecto al producto MCT dicho panel lo caracterizó como poroso en vista, presencia de suero y fundente en boca (Fig. 2). Los sujetos empleados en el panel de la localidad de Puerto Ángel caracterizaron los quesos SDI e ITC como aroma a leche, suave en boca y olor a leche, mientras que el queso MCT fue caracterizado como suave al tacto, aroma a suero y color blanco, y el queso ABC como textura porosa al tacto, salado, grumoso en boca, poroso en vista y olor a mantequilla (Fig. 3). Los sujetos empleados en Miahuatlán de Porfirio Díaz determinaron que el queso ABC se percibió como salado, grumoso en vista, color amarillo y

sabor agrio, mientras que a los quesos MCT e ITC los percibieron con presencia de suero, superficie húmeda, pastoso en boca, aroma a suero y olor a leche, y finalmente el queso SDI fue caracterizado como firme, suave al tacto, elástico en boca, sabor y olor agrio (Fig. 4). Los atributos sensoriales antes mencionados son similares a los detectados en un queso cottage por Drake *et al.* (2009b), quienes encontraron aroma a mantequilla, aroma a leche y textura suave, debido a esto, se puede establecer conexión con la parte hedónica, ya que los atributos sensoriales tienen una influencia importante sobre la aceptación aunque difieren entre culturas (Prescott, 1998). De manera general se puede decir que los atributos del sentido del gusto tiene una mayor influencia en

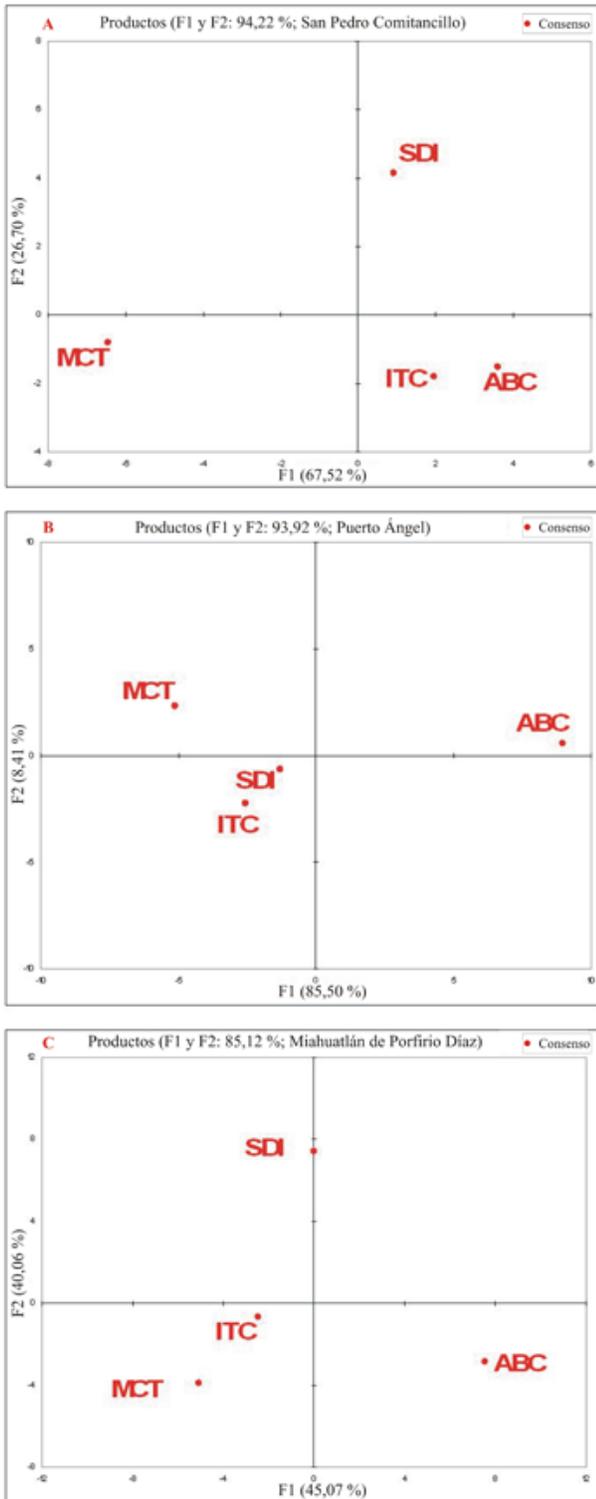


Figura 1.- Espacio sensorial de productos de los paneles de tres diferentes localidades del Estado de Oaxaca.

la selección de los alimentos e incluso son más importantes que los de los otros sentidos (Prescott, 1998; Asp, 1999).

Las diferencias sobre la generación y uso de términos sensoriales, se deben a factores extrínsecos como cuestiones culturales, situaciones socio-demográficas, edad, bienestar de la materia prima, precio, cuestiones cognitivas, actitudinales y familiaridad con el producto en conjunto con términos de calidad, seguridad, salud y origen del producto; 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; Resurreccion, 2003; Verbeke, 2005; van Rijswijk *et al.*, 2008; Gellynck *et al.*, 2009). Sin embargo la evaluación de los productos en diferentes lugares aunados con la influencia de otros productos, pudo influir ampliamente en la manera de posicionar los quesos en el espacio sensorial.

Dichos atributos sensoriales antes mencionados pueden ser usados para el análisis del comportamiento sensorial del queso en diferentes culturas, previa definición de la terminología descriptiva del queso de manera consensual para la traslación de términos sensoriales de un lugar a otro (Zannoni, 1997; Desai y Ratneshwar, 2003).

Correlación sensorial de los datos generados por los tres laboratorios

La representación de los quesos y los descriptores sensoriales de manera global se presentan en las Figs. 5 y 6; se puede observar que la varianza explicada en los dos primeros ejes del AFM es del 79,7 %; este valor es ligeramente superior al presentado por Husson *et al.* (2001) de 79,3 % quienes usaron paneles de consumidores para la evaluación de características sensoriales obtenidas mediante un panel entrenado e inferior al obtenido por Worch *et al.* (2010) de 83,4 % quienes correlacionaron datos de un panel entrenado

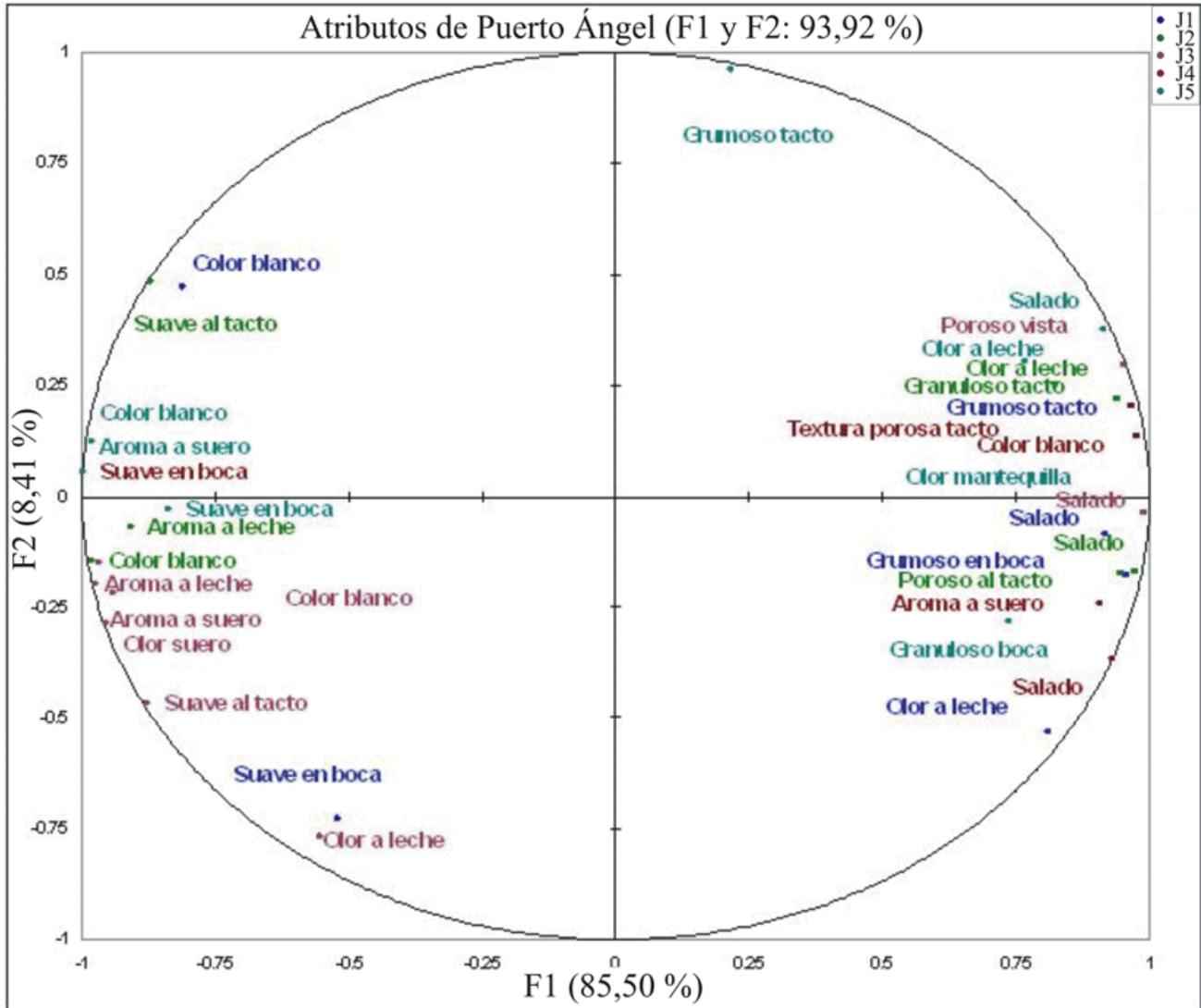


Figura 3.- Espacio sensorial de atributos del panel de la localidad de Puerto Ángel.

para el consumidor (Desai y Ratneshwar, 2003). La representación simultánea de los paneles y los quesos se presenta en la Fig. 7; se muestra que la posición de los quesos MCT, ITC y ABC son realmente cerrados o cuasi- idénticos, en otras palabras, la caracterización sensorial, fue similar de un panel a otro (Lê *et al.*, 2008), estas similitudes fueron confirmadas por el R_v , el cual fue para R_v (Miahuatlán de Porfirio Díaz - Puerto Ángel) = 0,72; R_v (San Pedro Comitancillo - Miahuatlán de Porfirio Díaz) = 0,85 y R_v (Puerto Ángel- San Pedro

Comitancillo) = 0,63; los niveles de correlación se consideran aceptables a partir de 0,68 a 0,70; por lo que dichos valores se consideran aceptables para este estudio (Cartier *et al.*, 2006, Nestrud y Lawless, 2008). Los valores descritos en la presente investigación son similares a los obtenidos por Worch *et al.* (2010) y Tu *et al.* (2010) quienes mencionaron un mismo valor de R_v de 0,87 en la evaluación en yogures. La explicación del R_v (Miahuatlán de Porfirio Díaz - Puerto Ángel) = 0,72 y R_v (San Pedro Comitancillo-Miahuatlán de

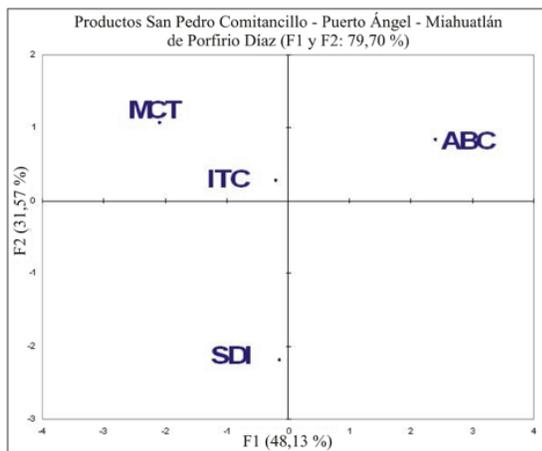


Figura 5.- Espacio sensorial de productos.

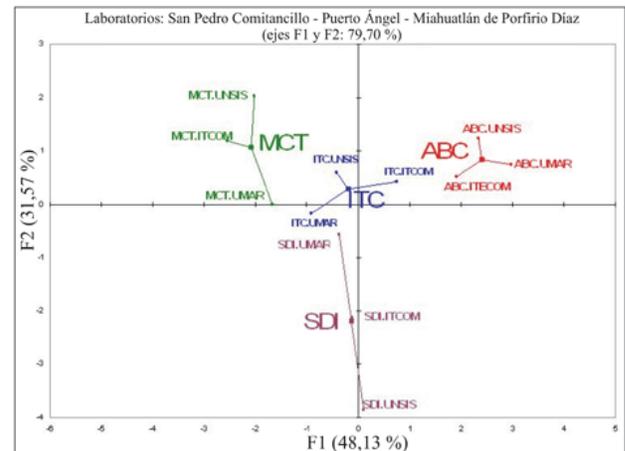


Figura 7.- Representación simultánea de quesos y Laboratorios.

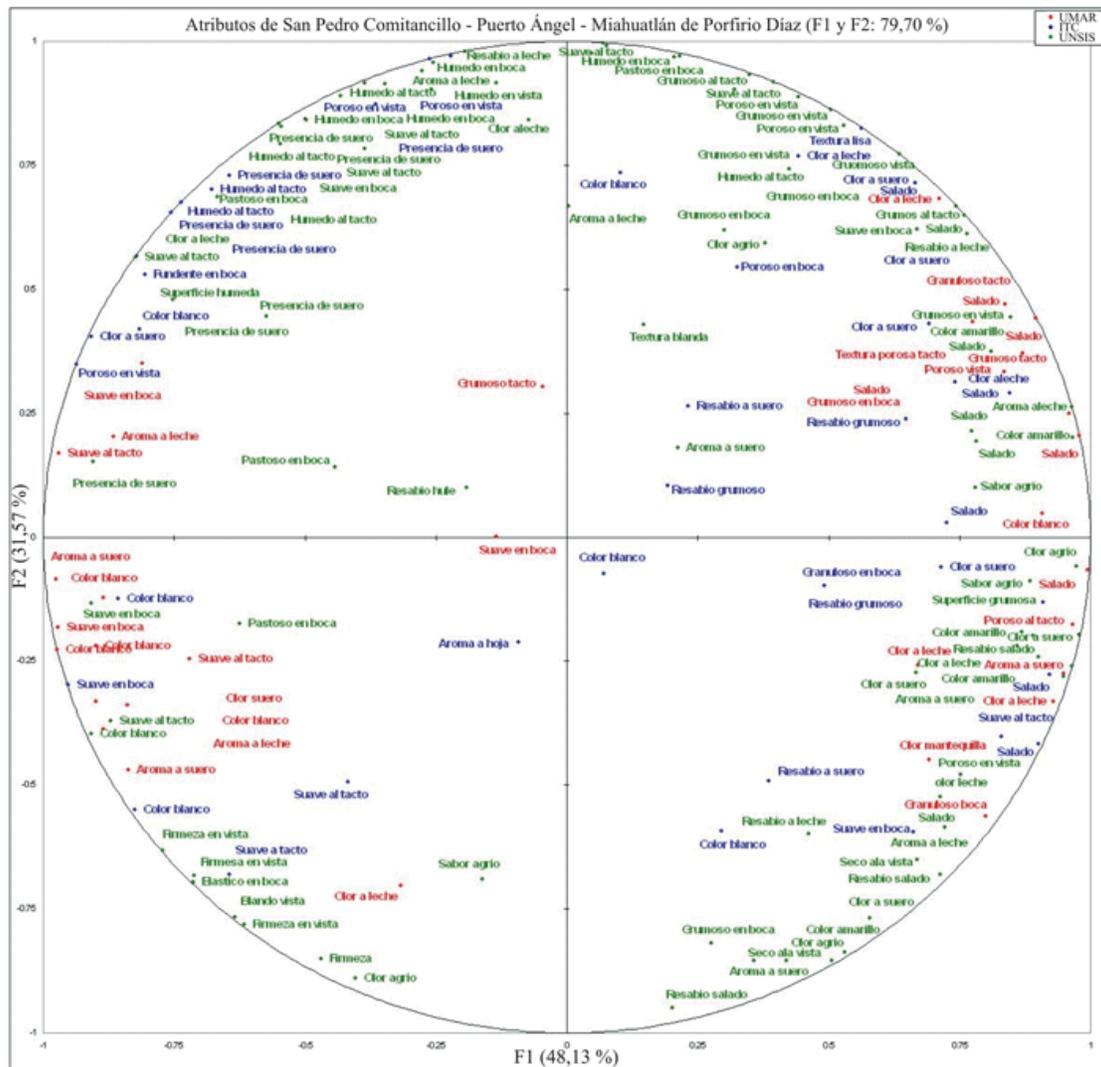


Figura 6.- Espacio sensorial de atributos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante el uso del PF en las tres localidades se generaron términos sensoriales para la caracterización y posicionamiento en el espacio sensorial del queso fresco “cuajada” proveniente de diferentes puntos del Istmo de Tehuantepec, encontrándose además una diferencia en el número de atributos generados, siendo la localidad de San Pedro Comitancillo la que generó el menor número de atributos para describir los productos. En cuanto a la caracterización sensorial, en la generación de atributos, se observó la mayor correlación entre la localidad de San Pedro Comitancillo y Miahuatlán de Porfirio Díaz, regiones que tradicionalmente consumen productos lácteos a diferencia de la localidad de Puerto Ángel que se ubica en una zona con hábitos de consumo enfocados mayormente a los recursos pesqueros. Los términos poroso en boca, salado, olor a leche, olor mantequilla, aroma a leche, aroma a suero en conjunto con los atributos típicos como color blanco y suave en boca revelados por el AFM y generado por los tres paneles, proveen información valiosa desde el punto de vista del consumidor, permitiendo con ello una conexión directa con la parte hedónica. Estos resultados pueden ser de gran utilidad a la industria del queso fresco “cuajada” para la expansión territorial o para cubrir necesidades en diversos aspectos como estudios de control de calidad, vida útil sensorial, entre otros. La aplicación de la técnica del mapa externo de preferencias puede proveer información valiosa acerca de las preferencias de los consumidores en diferentes lugares y para efectos de optimización o reformulación. La traslación de dichos descriptores de una población a otra puede ser de gran importancia para la determinación de

percepción sensorial del producto en diferentes lugares.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los productores de quesos de municipios del Istmo de Tehuantepec por la provisión de las muestras utilizadas en esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ares, Gastón; Deliza, Rosires; Barreiro, Cecilia; Giménez, Ana and Gámbaro, Adriana. 2010. Comparison of two sensory profiling techniques based on consumer perception. *Food Quality and Preference*. 21(4):417-426.
- Asp, Elaine H. 1999. Factors affecting food decisions made by individual consumers. *Food Policy*. 24:287-294.
- Barcenas, P.; Pérez-Elortondo, F.J. and Albisu, M. 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.
- Blancher, G.; Chollet, S.; Kesteloot, R.; Nguyen-Hoang, D.; Cuvelier, G. and Sieffermann, J.M. 2007. French and Vietnamese: how do they describe texture characteristics of the same food? A case study with jellies. *Food Quality and Preference*. 18(3):560-575.
- Carrus, Giuseppe; Nenci, Anna Maria and Caddeo, Pierluigi. 2009. The role of ethnic and perceived ethnic norms in the purchase of ethnical food products. *Appetite*. 52(1):65-71.
- Cartier, Raphaëlle; Rytz, Andreas; Lecomte, Angèle; Poblete, Fabienne; Krystlik, Jocelyne; Belin, Emmanuelle and Martin, Nathalie. 2006. Sorting procedures as an alternative to quantitative descriptive analysis to obtain a product sensory map.

- Food Quality and Preference. 17(7-8):562-571.
- Dairou, V. and 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.
- Delarue, Julien. and Sieffermann, Jean Marc. 2004. Sensory mapping using flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference*. 15:383-392.
- Desai, Kaipesh Kaushik and Ratneshwar, S. 2003. Consumer perception of product variants positioned on atypical attributes. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 31(1):22-35.
- Drake, S.L.; Lopetcharat, K.; Clark, S.; Kwak, H.S.; Lee, S.Y. and Drake, M.A. 2009a. 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. 2009b. Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese. *Journal of Dairy Science*. 92(12):5883-5897.
- Faye, Pauline; Brémaud, Damien; Teillet, Eric; Courcoux, Philippe ; Giboreau, Agnès and Nicod Huguette. 2006. An alternative to external preference mapping based on consumer perceptible mapping. *Food Quality and Preference*. 17(7-8):604-614.
- Gellynck, Xavier; Kühne, Bianka; Van Bockstaele, Filip; Van de Walle, Davy and Dewettinck, Koen. 2009. Consumer perception of bread quality. *Appetite*. 53(1):16-23.
- Giménez, Ana; Ares, Gastón and Gámbaro, Adriana. 2008. Consumer perception of sandiness in dulce de leche. *Journal of Sensory Studies*. 23(2):171-185.
- Hirst, David; Muir, D. Donald and Naes, Tormod. 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.; 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.
- L' Hermier des Plantes, Henri and Thiébaud, Bernard. 1977. Étude de la pluviosité au moyen de la méthode S.T.A.T.I.S. *Revue de Statistique Appliquée*. 25(2):57-81.
- Lassoued, N.; Delarue, J.; Launay, B. and Michon C. 2008. Baked product texture: correlations between instrumental and sensory characterization using flash profile. *Journal of Cereal Science*. 48(1):133-143.
- Lê-Dien, Sébastien and Pagès, Jérôme. 2003. Analyse factorielle multiple hiérarchique. *Revue de Statistique Appliquée*. 50(2):47-73.
- Lê, Sébastien; Pagès, Jérôme and Husson, François. 2008. Methodology for the comparison of sensory profiles provided by several panels: application to a cross-cultural study. *Food Quality and Preference*. 19(2):179-184.
- López-Aldama, Patricia; Martínez-Maya, José Juan y Sánchez del Ángel, Luz Sandra. 1997. Determinación de penicilina y otros inhibidores en quesos frescos de la ciudad de Oaxaca, México. *Veterinaria México*. 28(3):185-188.
- 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.
- Morales de León, Josefina C.; Cassís-Nosthas, María Lorena y García-Beltrán, Luis Gabriel. 2003. Elaboración de un queso tipo "cotija" con base en una mezcla de leche y garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 53(2):202-207.
- Nestrud, Michael A. and Lawless, Harry T. 2008. Perceptual mapping of citrus juices using projective mapping and profiling data from culinary professional and consumers. Food Quality and Preference. 19(4):431-438.
- O'Mahony, Michael. 1986. Sensory evaluation of food. Statistical methods and procedures. New York, USA: Marcel Dekker, Inc.
- Prescott, John. 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-Rivera, Emmanuel de J.; Ramón-Canul, Lorena Guadalupe; Huante-González, Yolanda; Shaín-Mercado, Amado Jorge; Bravo-Delgado, Humberto Rafael y Martínez-Liébana, Concepción. 2009. Caracterización sensorial del camarón ahumado (*Litopenaeus vannamei*) mediante la técnica perfil flash. Ciencia y Mar. XIII(38):27-34.
- Rason, Jonathan; Léger, Laurent; Dufour, Eric and Lebecque, Annick. 2006. Relations between the know-how of small-scale facilities and the sensory diversity of traditional dry sausages from the Massif Central in France. European Food Research and Technology. 222(5-6):580-589.
- Resurreccion, A.V.A. 2003. Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. Meat Science. 66:11-20.
- Tarea, S.; Cuvelier, G. and Sieffermann, J.M. 2007. Sensory evaluation of the texture of 49 commercial apple and pear purees. Journal of Food Quality. 30(6):1121-1131.
- Thamke, Ines; Dürrschmid, Klaus and Rohma, Harald. 2009. Sensory description of dark chocolates by consumers. Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie (LWT) - Food Science and Technology. 42(2):534-539.
- Tu, Viet Phu.; Valentin, Dominique; Husson, Florence and Dacremont, Catherine. 2010. Cultural differences in food description and preference: Contrasting Vietnamese and French panellists on soy yogurts. Food Quality and Preference. 21(6):602-610.
- van Rijswijk, Wendy; Frewer, Lynn J.; Menozzi, Davide and Faioli, Giusi. 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, Thierry; Lê, Sébastien and Punter, Pieter. 2010. How reliable are consumers? Comparison of sensory profiles from consumers and experts. Food Quality and Preference. 21(3):309-318.
- Zannoni, Mario. 1997. Approaches to translation problems of sensory descriptors. Journal of Sensory Studies. 12(3):239-253.