



Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 2 (2): 253-262. Julio-Diciembre, 2011  
http://www.rvcta.org  
ISSN: 2218-4384 (versión en línea)  
© Asociación RVCTA, 2011. RIF: J-29910863-4. Depósito Legal: ppi201002CA3536.

Artículo

## **Aplicación del efecto sinérgico generado en dinámicas de equipo para el entrenamiento de jueces sensoriales**

Implementation of the synergistic effect on team dynamics generated for training sensory judges

Hazaribagh **García Candelaria**<sup>1</sup>, Hugo **Nogueira Terrones**<sup>1</sup>, Emmanuel de Jesús **Ramírez Rivera**<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Calzada Dr. Victor Bravo Ahuja, s/n, Tuxtepec, 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 23-October-2011

### **Resumen**

Se aplicó el efecto sinérgico generado en dinámicas de equipo para el entrenamiento de jueces sensoriales, se utilizó un panel conformado por 6 jueces y se evaluaron 15 atributos sensoriales, los resultados del entrenamiento fueron evaluados mediante dos modelos de análisis de varianza a uno y dos factores para la evaluación del desempeño en discriminación y repetitividad a nivel juez y panel respectivamente. Los resultados del análisis de varianza a un factor demostraron que los jueces fueron discriminantes y repetitivos significativamente en un promedio de 12 de los 15 atributos sensoriales mientras que el análisis de varianza a dos factores reveló que el panel fue capaz de encontrar diferencias significativas en todos los atributos sensoriales. En conclusión, los resultados de la aplicación de la metodología del efecto sinérgico para el entrenamiento de jueces sensoriales tuvo un efecto positivo en la discriminación y repetitividad. Esta técnica podría ser efectiva en las industrias que no tienen un laboratorio sofisticado de evaluación sensorial.

**Palabras claves:** atributos, consenso, discriminación, efecto sinérgico, juez, panel, repetitividad.

### Abstract

The synergetic effect generated in group dynamics was applied for the training of sensory judges. A panel comprised of 6 judges was used and 15 sensory attributes were evaluated. The results of the training were evaluated by using two analysis of variance models at one and two factors in order to evaluate the performance in discrimination and repetitiveness at the judge and panel levels, respectively. The results from the analysis of variance at one factor demonstrated that the judge were significantly discriminating and repetitive on an average of 12 a 15 sensory attributes while the analysis of variance at two factors revealed that the panel was able to find significant differences in all of the sensory attributes. In conclusion, the results had a positive effect on the discrimination and repetitiveness. This technique could be effective for industries that do not have a sophisticated laboratory for sensory evaluation.

**Key words:** attributes, consensus, discrimination, synergistic effect, judge, panel, repetitive.

### INTRODUCCIÓN

Los análisis descriptivos o perfiles sensoriales son utilizados en la industria alimentaria para el mejoramiento y desarrollo de nuevos productos (Delarue y Sieffermann, 2004). Dentro de las técnicas clásicas de descripción sensorial que actualmente se usan se encuentran el Análisis Descriptivo Cuantitativo ('Quantitative Descriptive Analysis', QDA®) de Stone *et al.* (1974) y el perfil Spectrum™ (Meilgaard *et al.*, 1999). La medición de la calidad de las características sensoriales acerca de un producto, es tradicionalmente efectuada por paneles entrenados, donde los jueces sensoriales son entrenados de manera similar (Tomic *et al.*, 2007). La capacidad de detectar diferencias es una característica esencial para la selección de un juez entre otros aspectos como la repetitividad y la concordancia entre ellos (Carbonell *et al.*, 2007). Por lo anterior, la validación del desempeño de los jueces puede efectuarse mediante diferentes métodos estadísticos como el análisis de varianza (ANOVA) (Næs y Øyvind, 1998; Tomic *et al.*, 2007), donde el valor de  $F$  (Fisher) en conjunto con el valor de probabilidad ( $p$ ) provee información acerca de los jueces sobre el efecto

de la discriminación entre las muestras evaluadas. El cuadrado medio del error (CMe) representa la varianza residual del juez para cada atributo en las muestras evaluadas y sus repeticiones, en otras palabras, provee una medición directa de la repetitividad de cada juez entre sesiones (Tomic *et al.*, 2007). El tiempo de entrenamiento de un grupo de jueces sensoriales así como la obtención del perfil sensorial puede variar entre 10 y 20 sesiones (SSHA *et al.*, 1998) ó entre 40 y 120 horas (Meilgaard *et al.*, 1991) mediante las técnicas descriptivas antes mencionadas. A pesar de la eficiencia que han mostrados dichas técnicas sensoriales mencionadas con anterioridad, no son normalmente aplicadas por las pequeñas industrias alimentarias, debido a que presentan ciertas limitaciones para su uso: necesitan de personal capacitado con los conocimientos en la disciplina, instalaciones normalizadas que permitan no solo la concentración adecuada de cada juez sino que se evite la interrelación entre jueces, así como un gran número de sesiones para el entrenamiento del panel. Por tales motivos es necesario desarrollar métodos alternativos que contribuyan a minimizar costos de operación obteniendo el mismo nivel de desempeño de los jueces y generando resultados confiables, reproducibles y compara-

bles a los alcanzados por otras técnicas de entrenamiento. Bajo estas perspectivas las pequeñas y medianas empresas pueden recurrir a diversas herramientas para afrontar dichas dificultades; como ejemplo de ello es la formación de grupos reducidos que en conjunto con la versatilidad de cada uno de sus elementos puede ser la clave del éxito; donde la noción del grupo implica el aprovechamiento del talento colectivo producido por cada persona en su interacción con las demás (Cortese, 2004). Dentro del ámbito sensométrico, Moskowitz (1988) aplicó el efecto sinérgico sólo en la etapa de generación de términos descriptivos y concluyendo que dicho efecto tuvo un impacto positivo, ya que el número de atributos descriptivos generados por los panelistas fueron adecuados y suficientes para la caracterización sensorial del producto.

Debido a lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue aplicar el efecto de la sinergia generada en las dinámicas de equipo durante la fase de entrenamiento para la determinación del desempeño a nivel juez y panel sensorial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio y condiciones experimentales del producto

El proyecto se realizó en la fábrica “Productos Santa Mónica S. A. de C. V.” ubicada en la ciudad de Loma Bonita, Oaxaca, México; para tal efecto se acondicionó un área proporcionada por parte de la gerencia de la fábrica para desarrollar las sesiones de entrenamiento del panel. El área proporcionada contaba con las necesidades básicas para el entrenamiento, por ejemplo: una iluminación y espacio adecuado para la preparación de muestras y las sesiones de entrenamiento.

Se usaron 6 diferentes marcas comerciales de trozos de piña en almíbar (enlatados) los cuales fueron codificados como producto A, producto B, C, D, E y F. Las

muestras fueron servidas en porciones de 35 g y a temperatura ambiental de  $26 \pm 1$  °C a cada uno de los jueces (Watts *et al.*, 1992).

### Características del panel entrenado

Se entrenó un panel compuesto por 6 empleados (3 hombres y 3 mujeres, con edades entre los 22 y 39 años) los jueces no tenían experiencia previa en la descripción sensorial, por tal motivo fueron seleccionados trabajadores de la misma empresa y provenientes de los departamentos de materia prima y procesos de producción para su posterior entrenamiento. Los atributos evaluados fueron Color amarillo (apariencia): CA, Uniformidad del color (apariencia): UC, Artificial (apariencia): A, Uniformidad de los trozos (apariencia): UT, Porosidad (apariencia): P, Intensidad del olor a piña (olor): IA, Intensidad del olor del almíbar (olor): IDA, Intensidad de sabor a piña (sabor y aroma): IP, Intensidad del sabor dulce (sabor y aroma): ID, Agridulce (sabor y aroma): AG, Acidez (sabor y aroma): AC, Destañamiento (sabor y aroma): D, Suavidad (textura en boca): S, Dureza (textura en boca): DZ, Fibrosa (textura en boca): F, cada atributo fue evaluado sobre una escala continua de 0 a 9 donde 0 = débil intensidad y 9 = fuerte intensidad (Husson *et al.*, 2001).

### Fases de entrenamiento y generación del efecto sinérgico

Para el desarrollo de las sesiones de entrenamiento se procedió de la siguiente manera:

Sesiones 1 y 2: Los productos debidamente codificados fueron presentados a los jueces para la generación de términos sensoriales y al mismo tiempo dichos términos fueron clasificados por modalidad: apariencia, olor, textura en boca, sabor y aroma.

Sesiones 3 y 4: Se procedió a la selección y eliminación de términos sensoriales, para tal

efecto se realizó un escaneo de los términos obtenidos y se les explicó a los jueces cuales eran los términos hedónicos para su posterior eliminación.

Sesiones 5 y 6: Se realizó un escaneo cuantitativo de los términos de acuerdo a la norma francesa NF ISO 11035 (AFNOR, 1995) para la obtención de la lista definitiva de atributos.

Sesiones 7 y 8: Se efectuó el consenso sobre la definición y el modo operatorio para cada atributo de la lista definitiva.

Sesión 9: Se realizó una sesión de entrenamiento sobre el uso de escala

Sesiones 10 a la 18: A partir de estas sesiones se llevó a cabo el entrenamiento de los jueces mediante el efecto sinérgico de la siguiente manera:

Los panelistas iniciaron analizando la definición y el modo operatorio de cada atributo sensorial, seguido de esto evaluaron los productos de manera simultánea múltiple (Mazzucchelli y Guinard, 1999) y colocaron su calificación sobre la escala de intensidad, al término de este punto cada uno de los jueces proporcionó al líder del panel el valor de la intensidad percibida para cada muestra en determinado atributo, al terminar de capturar los valores del atributo se procedió al análisis grupal donde cada juez aportó su punto de vista con respecto al resultado obtenido, en caso de que algún juez hubiera presentado desacuerdos en el resultado por el atributo analizado en un determinado producto, éste juez podría evaluar nuevamente el atributo en los productos específicos y posteriormente proporcionaba su calificación al líder, en caso de que no hubieran desacuerdos se continuaba con el siguiente atributo. Cada sesión del 1 al 8 tuvo una duración de 45 a 60 minutos aproximadamente mientras que cada sesión de la 9 a la 18 tuvo una duración de 120 minutos aproximadamente.

### **Análisis estadísticos**

#### **Evaluación del desempeño juez por juez**

Para la evaluación del desempeño de cada juez se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) a un factor ( $F_{\text{Producto}}$ ):

$$\text{Juez} = \text{Producto} + \text{Error},$$

tomando la prueba de Fisher ( $F$ ) y la probabilidad ( $p$ ) como índice del poder discriminante del juez y el Cuadrado Medio del error (CMe) como índice de repetitividad entre sesiones; en otras palabras mide la capacidad de cada juez para reproducir las mismas calificaciones entre sesiones, considerando que a valores elevados de  $F$  y valores bajos del CMe o cercanos a cero el juez es discriminante y repetitivo respectivamente (Næs y Øyvind, 1998; Sulmont *et al.*, 1999; King *et al.*, 2001; Tomic *et al.*, 2007).

#### **Evaluación del desempeño del panel entrenado**

Para evaluar el desempeño del panel se aplicó el siguiente modelo mixto de ANOVA a dos factores:

$$\text{Atributo} = \text{Producto} + \text{Juez} + \text{Error},$$

considerando como efecto aleatorio el factor juez, mientras que el factor producto como fijo (Næs, y Øyvind, 1998; Martin *et al.*, 2000; Nogueira-Terrones *et al.*, 2006; Pagès y Périnel, 2004), tomando la prueba de Fisher ( $F$ ) y como índice del poder discriminante el factor producto ( $F_{\text{Productos}}$ ). La consensualidad en el uso de la escala entre los jueces fue evaluada mediante el factor jueces ( $F_{\text{Jueces}}$ ) con un  $\alpha = 0,05$  (Carbonell *et al.*, 2007). Los ANOVAs se realizaron mediante el programa para computadora Statgraphic® Plus, versión 5.2 (Statistical Graphics Corporation, Warrenton, VA, USA).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

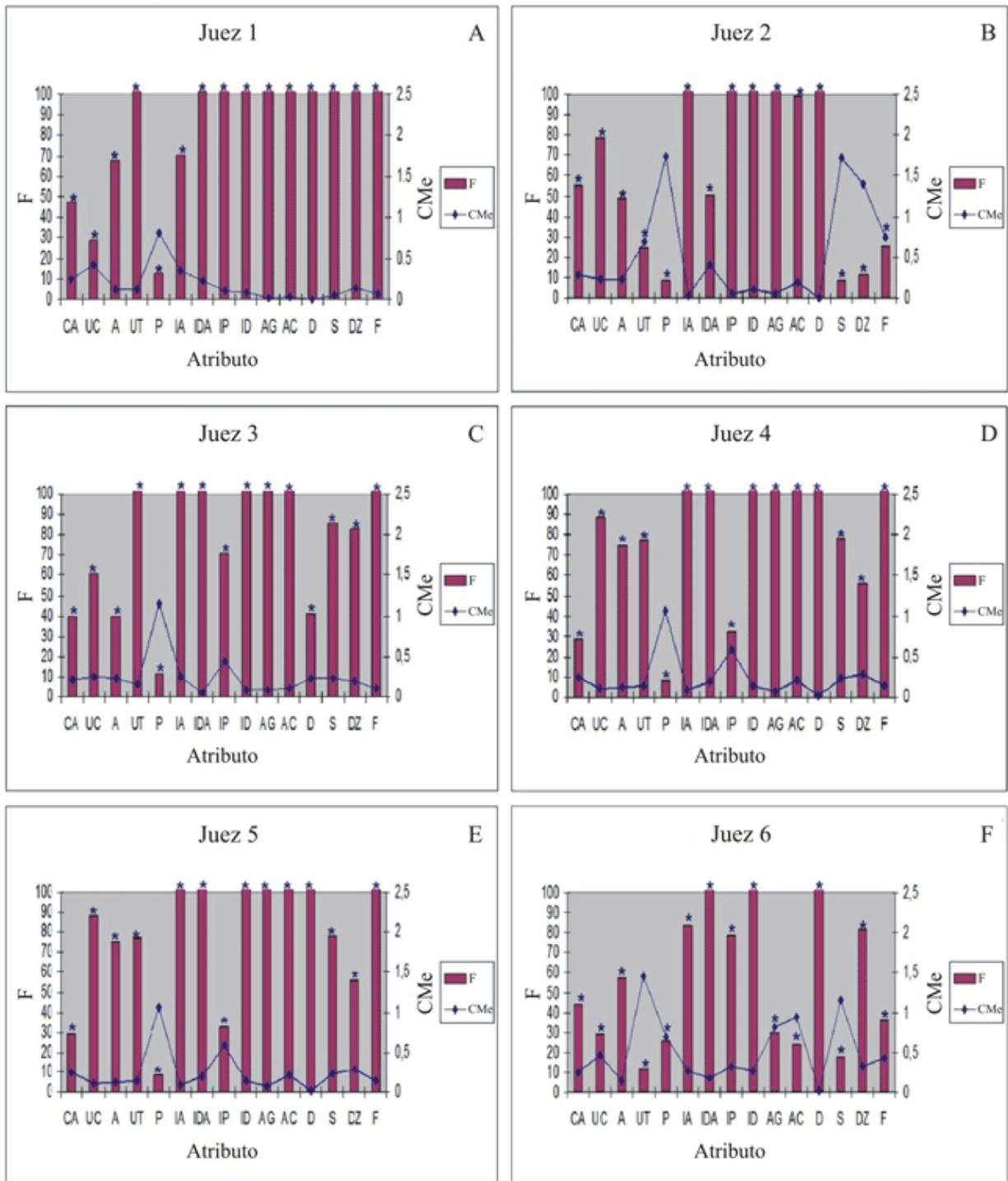
### Evaluación del desempeño de cada juez

Los resultados del ANOVA a un factor para la evaluación del desempeño de cada juez se muestran en la Fig. 1. El juez 1 (Fig. 1A) logró tener mayor discriminación ( $p < 0,01$ ) en 13 de 15 atributos descriptivos (CA, A, UT, IA, IDA, IP, ID, AG, AC, D, S, DZ, F) mientras que los valores del CMe mostraron que dicho juez fue repetitivo en 13 de 15 atributos descriptivos (CA, A, UT, IA, IDA, IP, ID, AG, AC, D, S, DZ, F). El juez 2 (Fig. 1B) presentó mayor efecto de discriminación ( $p < 0,01$ ) entre los productos en 10 de los 15 atributos (CA, UC, A, IA, IDA, IP, ID, AG, AC, D) mientras que los valores del CMe revelaron que dicho juez fue repetitivo en 10 atributos de los 15 (CA, UC, A, IA, IDA, IP, ID, AG, AC, D). El juez 3 (Fig. 1C) logró ser discriminante ( $p < 0,01$ ) en 14 de los 15 atributos (CA, UC, A, UT, IA, IDA, IP, ID, AG, AC, D, S, DZ, F) aunque dicho juez logró ser repetitivo en 14 de los 15 atributos descriptivos (CA, UC, A, UT, IA, IDA, IP, ID, AG, AC, D, S, DZ, F). El juez 4 (Fig. 1D) fue mayormente discriminativo ( $p < 0,01$ ) en 12 de los 15 atributos (UC, A, UT, IA, IDA, ID, AG, AC, D, S, DZ, F) mientras que los resultados obtenidos del CMe mostraron que el mismo juez fue repetitivo en 13 de los 15 atributos (CA, UC, A, UT, IA, IDA, ID, AG, AC, D, S, DZ, F). Juez 5 (Fig. 1E) ( $p < 0,01$ ) logró ser mas discriminante en 12 de los 15 atributos (UC, A, UT, IA, IDA, ID, AG, AC, D, S, DZ, F) mientras que los valores del CMe demostraron que dicho juez fue repetitivo en 13 de los 15 atributos (CA, UC, A, UT, IA, IDA, ID, AG, AC, D, S, DZ, F). El mayor efecto de discriminación ( $p < 0,01$ ) para el juez 6 (Fig. 1F) se obtuvo en 8 de 15 atributos (CA, A, IA, IDA, IP, ID, D, DZ) mientras que el CMe reveló que dicho juez fue repetitivo en 8 de los 15 atributos (CA, A, IA, IDA, IP, ID, D, DZ). De manera general los jueces tuvieron buen desempeño sobre la repetitividad y en la discri-

minación ya que obtuvieron valores bajos de CMe (Tomic *et al.*, 2007) y elevados de discriminación en específico en los atributos de olor IA, IDA, IP, ID, que de acuerdo con Lesschaeve e Issanchou (1996) los sujetos que tiene mayor capacidad en recordar olores son más discriminantes y al igual los jueces que tienen gran habilidad para concentrarse son más consistentes. Tomic *et al.* (2007) comentan que generalmente elevados valores de F demuestran que los jueces pueden diferenciar significativamente (probabilidades del 5 y 1 %) diferencias entre las muestras evaluadas. En los atributos del tipo mecánico como P, S, DZ, F, los valores del CMe fueron elevados para la mayoría de los jueces; esto pudo deberse en primera instancia a la confusión entre los descriptores en conjunto con las diferencias en la percepción sensorial (Sulmont *et al.*, 1999).

### Evaluación del desempeño del panel entrenado

Los resultados del desempeño del panel se muestran en el Cuadro 1, donde el factor juez reveló diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ) en el uso de la escala de intensidad en los atributos, este efecto pudo deberse a la variación interindividual (diferencias en las calificaciones o en la clasificación de las muestras sobre la escala) en el uso de la escala de intensidad por los jueces y es comúnmente encontrado en el análisis sensorial (Martin *et al.*, 2000). El factor producto ( $F_{\text{Productos}}$ ) demostró que el panel fue altamente discriminante ( $p < 0,01$ ) en todos los atributos sensoriales. A pesar de que existió variabilidad en el uso de la escala de intensidad por los jueces, el efecto de discriminación fue mayor y más importante que los desacuerdos entre los jueces. Este mismo resultado fue obtenido por Kreuzmann *et al.* (2007) quienes evaluaron el desempeño de un panel entrenado para la caracterización sensorial de zanahorias indicando efecto significativo en los factores producto y jueces. El resultado obtenido de



F: poder discriminante.

CMe: repetitividad.

CA: Color amarillo. UC: Uniformidad del color. A: Artificial. UT: Uniformidad de los trozos. P: Porosidad. IA: Intensidad del olor a piña. IDA: Intensidad del olor del almíbar. IP: Intensidad de sabor a piña. ID: Intensidad del sabor dulce. AG: Agridulce. AC: Acidez. D: Destañamiento. S: Suavidad. DZ: Dureza. F: Fibrosa.

**Figura 1.-** Valores de discriminación (F) y repetitividad (CMe) para la evaluación del desempeño de cada juez.

**Cuadro 1.-** Valores de  $F$  y probabilidad ( $p$ ) del ANOVA a dos factores para la evaluación del desempeño del panel.

Atributo	Jueces		Productos	
	$F$	$p$ de $F$	$F$	$p$ de $F$
Color amarillo (CA)	30,55	0	181,53	0
Uniformidad del color (UC)	12,32	0	233,40	0
Artificial (A)	10,19	0	92,82	0
Uniformidad de los trozos (UT)	8,77	0	225,26	0
Porosidad (P)	2,12	0,0727	32,51	0
Intensidad del olor a piña (IA)	11,54	0	270,78	0
Intensidad del olor del almíbar (IDA)	12,91	0	182,00	0
Intensidad del sabor a piña (IP)	10,17	0	210,44	0
Intensidad del sabor dulce (ID)	29,25	0	103,72	0
Agridulce (AG)	7,36	0	49,15	0
Acidez (AC)	8,82	0	38,07	0
Destañamiento (D)	4,11	0,0024	137,88	0
Suavidad (S)	5,45	0,0003	77,23	0
Dureza (DZ)	5,84	0,0001	80,30	0
Fibrosa (F)	7,48	0	42,60	0

( $F_{\text{Productos}}$ ) de la presente investigación es superior al señalado por Findlay *et al.* (2006) quienes aplicaron el sistema de retroalimentación ('feedback') para el entrenamiento de 5 paneles, evaluando 47 atributos sensoriales en vinos y concluyendo que los paneles fueron discriminantes en un intervalo de 55 a 68 % del total de los atributos evaluados. Los valores de  $F_{\text{Productos}}$  de la presente investigación fueron superiores (32,51 a 270,78) a los obtenidos por Sinesio *et al.* (2001) quienes caracterizaron productos de nuez usando un panel entrenado mediante la técnica del QDA® indicando un intervalo de discriminación ( $F_{\text{Productos}}$ ) entre 3,4 y 69,3. Por otro lado, Drake *et al.* (2009) aplicaron el método Spectrum™ para la evaluación de quesos tipo cheddar informando diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en la discriminación de

atributos de aroma mientras que la aplicación del efecto sinérgico durante la fase de entrenamiento permitió encontrar diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ) en los atributos de aspecto, olor, textura en boca y aromas; este resultado pudo deberse a la interacción entre los jueces del panel en conjunto con el modo de evaluación y discusión de cada atributo, el cual fue del tipo simultáneo múltiple y que de acuerdo con Mazzucchelli y Guinard (1999) esta modalidad de análisis tiene un impacto significativamente positivo sobre la discriminación del panel. Los resultados generados por la aplicación del efecto sinérgico también pueden ser comparados con técnicas de vocabulario libre como el Perfil Flash (PF), en el cual, dentro de las fases de desarrollo de dicha técnica descriptiva, incluye la comparación y discusión entre los jueces sobre

la generación de los atributos sensoriales con efecto significativo ( $p < 0,05$ ) (Dairou y Sieffermann, 2002), donde autores como Rason *et al.* (2006), Tarea *et al.* (2007), Lassoued *et al.* (2008) y Ramírez-Rivera *et al.* (2009), quienes han aplicado el PF para la descripción de salchichas, purés de frutas, pan y camarón ahumado, indicaron respectivamente, cantidades de 50, 32, 71 y 50 atributos sensoriales con efecto significativo sobre la discriminación, aunque en muchos de los casos, la obtención de un gran número de atributos puede llevar a la dificultad de la interpretación de los resultados, mientras que, los atributos obtenidos y evaluados en la presente investigación fueron suficientes para caracterizar los productos, ya que los jueces que conformaron el panel del presente trabajo fue personal de la fábrica que está íntimamente relacionado con los puntos del proceso de elaboración del producto y por ende los atributos fueron más específicos contribuyendo con la diferenciación de los productos (esto quedó comprobado por los altos valores de discriminación mostrados  $F_{\text{Productos}}$  del ANOVA a dos factores), mientras que la aplicación de las diversas técnicas descriptivas sensoriales sólo se han enfocado con jueces que no tienen el conocimiento del proceso de elaboración del producto en estudio, en otras palabras, el personal que conforma el panel de catadores no pertenece a una empresa de alimentos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante la aplicación de efecto sinérgico que se provocó durante la dinámica generada por el trabajo en equipo en la fase de entrenamiento se pudo demostrar que los jueces tuvieron un buen desempeño en los puntos de discriminación y repetitividad para un promedio de 12 de los 15 atributos sensoriales por juez, mientras que a nivel del panel, dicho efecto sinérgico provocó un efecto positivo significativamente en el desempeño global sobre la discriminación, permitiendo con ello

encontrar diferencias entre los 6 productos con respecto a los 15 atributos sensoriales evaluados. Por lo que aplicar ésta metodología basada en los principios del trabajo en equipo para el entrenamiento sensorial dentro de la pequeña industria alimentaria se considera una alternativa eficaz. Algunos puntos importantes que debe tomar en cuenta el analista sensorial para el éxito del entrenamiento de un panel mediante la aplicación de la generación del efecto sinérgico, es que los miembros del panel deben ser trabajadores que pertenezcan a los departamentos, que estén en contacto directo con la materia prima, producto en elaboración y el producto final, ya que dicho personal conoce las características del producto terminado, y en razón de esto los atributos sensoriales que se generen serán más específicos en el producto que se vaya a analizar.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la fábrica “Productos Santa Mónica S. A. de C. V.” por las facilidades otorgadas para la realización del proyecto de investigación, así como a los trabajadores que conformaron el panel de catadores.

## 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.
- 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.
- Cortese, Abel. 2004. La versatilidad de los grupos de trabajo reducidos. SInergia Informa. Órgano divulgativo del Equipo SInergia que promueve información sobre

- los equipos de trabajo, gerencia y desarrollo organizacional. Barquisimeto, Venezuela: Decanato de Ciencias y Tecnología. Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado (UCLA).
- 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(4):383-392.
- Drake, S.L.; Lopetcharat, K.; Clark, S.; Kwak, H.S.; Lee, S.Y. and Drake, M.A. 2009. Mapping differences in consumer perception of sharp cheddar cheese in the United States. *Journal of Food Science*. 74(6): S276-S285.
- Findlay, Chris J.; Castura, John C.; Schlich, Pascal and Lesschaeve, Isabelle. 2006. Use of feedback calibration to reduce the training time for wine panels. *Food Quality and Preference*. 17(3-4):266-276.
- 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.
- King, Marjorie, C.; Hall, John and Cliff, Margaret, A. 2001. A comparison of methods for evaluation the performance of a trained sensory panel. *Journal of Sensory Studies*. 16(6):567-581.
- Kreutzmann, Stine; Thybo, Anette K. and Bredie, Wender L.P. 2007. Training of a sensory panel and profiling of winter hardy and coloured carrot genotypes. *Food Quality and Preference*. 18(3):482-489.
- 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.
- Lesschaeve, I. and Issanchou, S. 1996. Could selection test detect the future performance of descriptive panelists?. *Food Quality and Preference*. 7(3-4):177-183.
- 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 a descriptive analysis of milk chocolate. *Journal of Sensory Studies*. 14(2):235-248.
- Meilgaard, M.; Civille, G. and Carr, B. 1991. *Sensory evaluation Techniques*. (2nd. ed.). Boca Raton, Florida: CRC Press, Inc.
- Moskowitz, Howard R. 1988. *Applied sensory analysis of foods*. Boca Raton, Florida: CRC Press, Inc.
- 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.
- Pagès, Jérôme and Périnel, Emmanuel. 2004. Panel performance and number of evaluations in a descriptive sensory study. *Journal of Sensory Studies*, 19(4):273-291.
- 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.
- Sinesio, F.; Guerrero, L.; Romero, A.; Moneta, E. and Lombard, J.C. 2001. Sensory evaluation of walnut: an interlaboratory study. *Food Science and Technology International*. 7(1):37-47.
- SSHA (Société Scientifique d'Hygiène Alimentaire), ISHA (Institut Scientifique d'Hygiène et d'Analyse) et Sztrygler, F. 1998. *Évaluation sensorielle. Manuel méthodologique*. Paris: Lavoisier Librairie.
- 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.
- Sulmont, C.; Lesschaeve, I.; Sauvageot, F. and Issanchou, S. 1999. Comparative training procedures to learn odor descriptors: effects on profiling performance. *Journal of Sensory Studies*. 14(4):467-490.
- 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.
- Tomic, Oliver; Nilsen, Asgeir; Martens, Magni and Næs, Tormod. 2007. Visualization of sensory profiling data for performance monitoring. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie (LWT) - Food Science and Technology*. 40(2):262-269.
- Watts, B.M.; Ylimaki, G.L.; Jeffery, L.E. y Elías, L.G. 1992. *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Ottawa, Canadá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.