

INCIDENCIA DE LA TECNOLOGÍA Wafa (SISTEMA COMPLETO) EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL CHOCOLATE

María Cristina Jorge*, Ilziet Calás, Ivania Rodríguez, Yisser García, Celeste Beltrán y Yanelis Brito

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria
Carretera al Guatao, km 3 1/2, C.P. 19 200, La Habana, Cuba.

E-mail: mcjorge@iiaa.edu.cu

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar si el cambio de la tecnología tradicional a la tecnología Wafa (molino de bolas) influye en las características sensoriales del chocolate. Se elaboraron tres tipos de chocolate: amargo, con leche y blanco. Se llevó a cabo un perfil descriptivo de textura, para el cual se evaluaron los atributos sensoriales: *snap*, dureza, suavidad, viscosidad, cremosidad, adhesividad y percepción de grasa utilizando una escala continua. El cambio de tecnología tradicional a Wafa influye en las características texturales de las pastas de chocolate debido fundamentalmente a la distribución del tamaño de partículas que se obtiene. Esta incidencia es aún mayor cuando el chocolate contiene leche en polvo en su formulación.

Palabras clave: chocolate, tecnología, características sensoriales, textura.

ABSTRACT

Incidence of Wafa technology (all in system) in the sensorial characteristics of chocolate

The aim of the present work was to determine if the change of traditional technology to Wafa technology (mill of balls) have an influence on the sensorial characteristics of chocolate. Three types of chocolate were elaborated: dark, milk and white. A texture profile was carried out; the sensory attributes: *snap*, hardness, smoothness, viscosity, creaminess, adhesiveness and perception of fat were evaluated using a continuous scale. The change of technology influenced in textural characteristics of chocolate due to the distribution of particle size obtained. This incidence is greatest if there is powder milk in chocolate formulations.

Key words: chocolate, technology, sensorial characteristic, texture.

INTRODUCCIÓN

Desde la preparación del llamado "chocolatl", por los aztecas, hasta el presente, el camino recorrido por lo que es hoy la industria del chocolate ha sido muy largo. Con el transcurrir del tiempo ha mejorado la tecnología de elaboración y con ello la calidad del producto. La estructuración a partir de las distintas etapas del ciclo tecnológico tradicional de elaboración de chocolate: mezclado, refinado y concheo, no ha sufrido cambios significativos, aunque sí ha habido un de-

sarrollo en cuanto al equipamiento, que es cada vez más eficiente y automatizado y por ende más costoso.

Para el pequeño y mediano fabricante de chocolate el costo actual de los equipos que componen el sistema tradicional resulta prohibitivo y una tendencia, que ha tomado fuerza ante esta situación, es la adquisición de los llamados Sistemas Completos o "All in". Aunque estas tecnologías no aparecieron en el mercado para elaborar chocolate sino sucedáneos, el perfeccionamiento de las mismas y la necesidad de buscar formas más económicas de producir, han hecho que se estén empleando en la producción de chocolate.

***María Cristina Jorge Cabrera:** Ingeniera Química (ISPJAE, 1975). Investigadora auxiliar. Doctora en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, (Universidad Politécnica de Valencia, 2000). Es Jefa del Departamento de Confitería-repostería; su principal línea de trabajo es el desarrollo de la Industria Confitera. Es directora de la Escuela Latinoamericana del Caribe de Chocolatería, Pastelería y Confitería.

Los sistemas completos pueden dividirse en líneas generales en sistemas tipo *McIntyre* o Universales y en molinos de bolas. Estos últimos realizan el refinado y

homogenización de la masa de forma eficiente y uniforme por la combinación del giro de dos ejes y las microesferas contenidas en la cuba de molienda (1). El sistema Wafa de la firma italiana *Mazzetti*, que responde al principio de molino de bolas; está compuesto por un tanque cilíndrico enchaquetado que tiene en su interior un agitador y bolas especiales y está equipado con una bomba para la recirculación y descarga del producto (2).

El objetivo del presente trabajo fue determinar si el cambio de la tecnología tradicional de mezclado, refinado y concheo a la tecnología Wafa (molino de bolas) influye en las características sensoriales del chocolate.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de las pastas de chocolate se emplearon los equipos de una línea piloto que cuenta con el equipamiento tradicional: un mezclador de paletas de 20 kg, un refinador de tres cilindros y una concha de 2 kg y con un equipo Wafa de 10 kg de capacidad.

Se elaboraron tres tipos de chocolate: amargo, con leche y blanco. Se realizaron tres réplicas de cada tipo en las dos tecnologías estudiadas. Con los chocolates elaborados se moldearon tabletas de 120 g.

Se llevó a cabo un perfil descriptivo de textura, para el cual se evaluaron los atributos: *snap*, dureza, suavidad, viscosidad, cremosidad, adhesividad y percepción de grasa utilizando escalas continuas estructuradas de 10 cm de longitud que indicaban intensidad creciente de izquierda a derecha.

Los atributos sensoriales se evaluaron de la siguiente forma:

Snap o fragilidad: Se evaluó partiendo la muestra con los dedos y estimando la intensidad del sonido al partir.

Dureza: En la primera mordida, comprimiendo el producto entre los molares y estimando la fuerza necesaria para deformarlo. **Suavidad:** Se evaluó en la boca, friccionando la muestra entre la lengua y el cielo de la boca y estimándose la lisura o la aspereza del producto. **Viscosidad:** Se evaluó en la porción de muestra que se derrite durante el paladeo del producto, estimándose el espesor del líquido que se retiene en el interior de la boca. **Cremosidad:** Durante el paladeo

por la forma que el producto llena la boca, estimando el parecido a una crema. **Adhesividad:** Se evaluó durante la fase masticatoria, por la cantidad de producto que se adhiere a los dientes cuando se degusta un tamaño de muestra fijo. **Percepción de grasa:** Se evaluó durante el paladeo del producto, estimando la cantidad de grasa percibida.

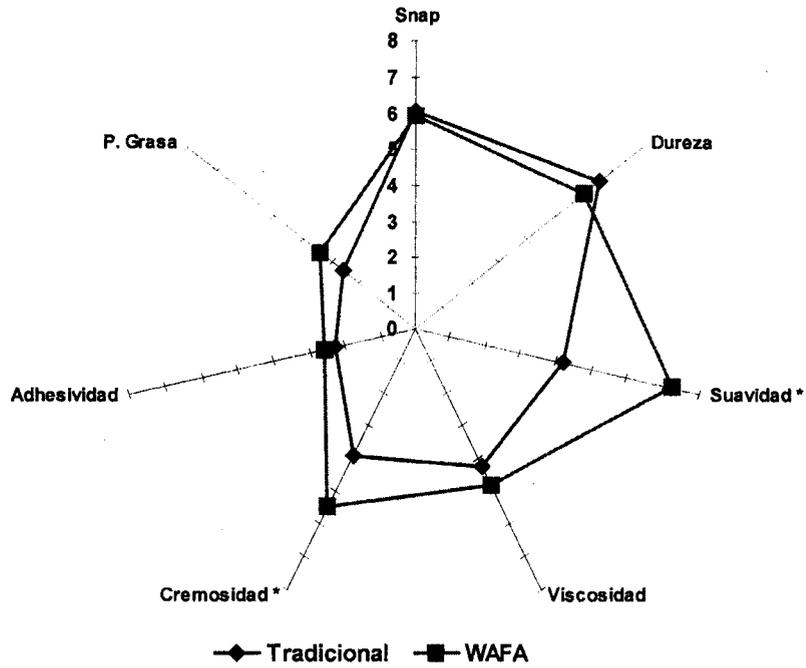
En la evaluación sensorial participaron ocho jueces entrenados y evaluados en la cata de este producto y en este método (3). Se evaluaron como mínimo cuatro muestras en cada sesión y se realizaron dos réplicas de cada muestra. Todas las evaluaciones se realizaron a una temperatura de 20 °C ($\pm 0,5$ °C) y como mínimo a las 72 h de elaborado el producto.

Todos los resultados se procesaron por análisis de varianza para determinar si existía diferencia significativa entre las medias. Se representaron gráficamente los resultados principales. Para el análisis estadístico se utilizó el programa STATISTICA versión 5.1 (StatSoft, Inc 1998).

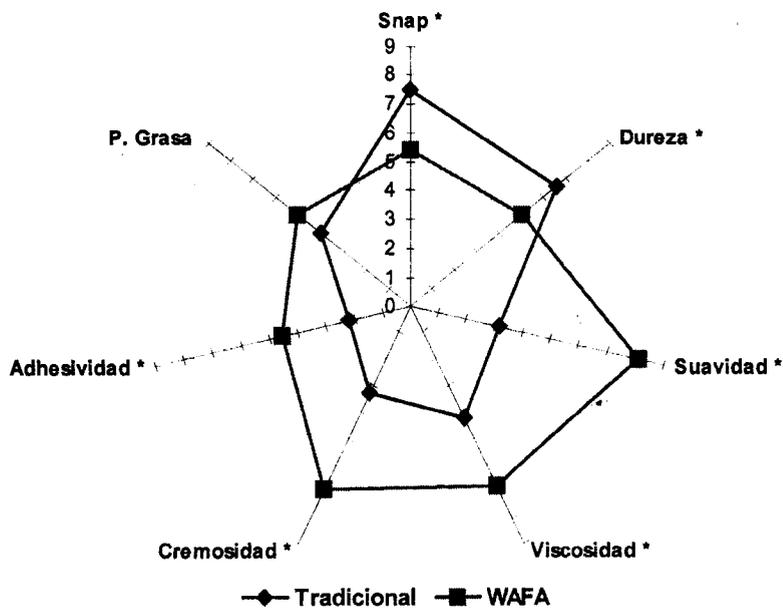
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según plantea la literatura (1,4,5) la mayor desventaja de los sistemas completos es la incidencia marcada en las características reológicas del chocolate y su repercusión no solo en su aplicabilidad sino también en todo un conjunto de propiedades muy importantes de los productos finales, fundamentalmente en las características texturales de los mismos.

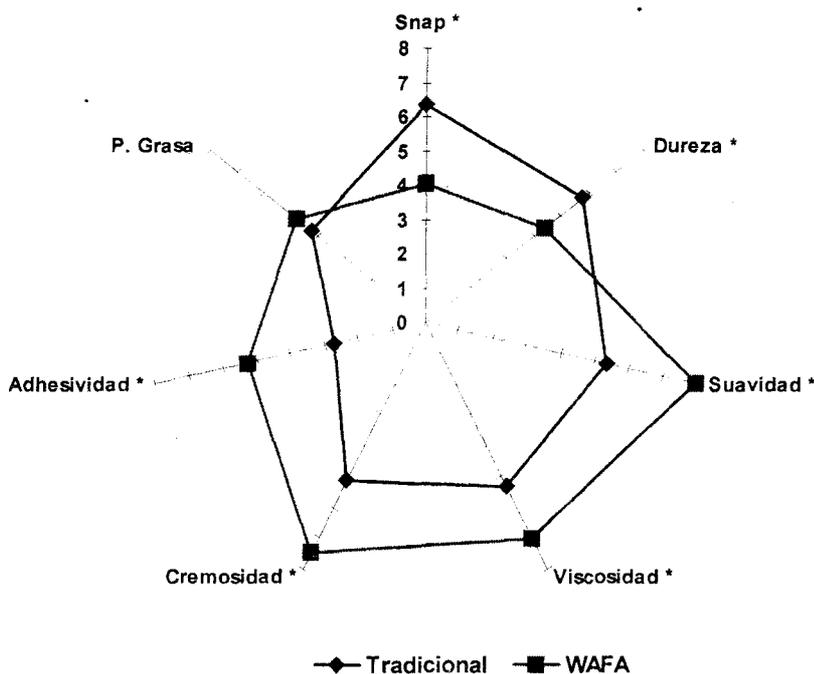
Las Figs. 1, 2 y 3 muestran que los resultados de las evaluaciones sensoriales de los atributos texturales para los tres tipos de chocolate estudiados por las dos tecnologías corroboran esta afirmación. La incidencia en los atributos texturales no es igual en todos los tipos de chocolate estudiados. La Fig. 1 refleja que no se encontró diferencia significativa entre los atributos *snap*, dureza, viscosidad, adhesividad y percepción de grasa para los chocolates amargos; sin embargo, para los chocolates con leche y blanco (Figs. 2 y 3), se encontraron diferencias significativas en casi todos los atributos de textura cuando cambia la tecnología.



* indica diferencias significativas
Fig. 1. Perfil de textura de los chocolates amargos.



* indica diferencias significativas
Fig. 2. Perfil de textura de los chocolates blancos.



* indica diferencias significativas
Fig. 3. Perfil de textura de los chocolates con leche.

Para los chocolates amargos las diferencias se presentan en los atributos suavidad y cremosidad, es decir, en aquellos atributos que están relacionados con la percepción del tamaño de partículas de la pasta. En un trabajo precedente donde se estudió el tamaño de partículas en chocolates elaborados por ambas tecnologías (6) se observó que por el método tradicional los valores mayoritarios están comprendidos entre 15 y 19 micras mientras que con la tecnología WAFÁ los valores mayoritarios están entre 13 y 17 micras. Este resultado es de esperar pues una de las características de la tecnología WAFÁ es el espectro de tamaño de partícula que se obtiene, caracterizado por tamaños medios de partículas muy finas. Que se obtenga una mayor suavidad y cremosidad en los chocolates amargos elaborados por esta tecnología, es un resultado satisfactorio desde el punto de vista de calidad del producto final. En el resto de los atributos texturales no es significativa la incidencia de la nueva tecnología desde el punto de vista sensorial.

Con relación a los chocolates con leche y blanco puede verse que los resultados son diferentes a los obtenidos para los chocolates amargos, en estos chocolates sí se presentan diferencias significativas entre los atributos *snap*, dureza, suavidad, cremosidad, viscosidad y adhesividad entre las dos tecnologías. De forma general la incidencia es similar, es decir, el *snap* y la dureza son mayores cuando los chocolates se elaboran por el método tradicional y la suavidad, viscosidad, cremosidad y adhesividad son menores. No se encontraron diferencias significativas en el atributo percepción de grasa.

Los atributos *snap* y dureza tienen que ver fundamentalmente con las características de cristalización del sistema graso (7). En las pastas obtenidas por el método tradicional el porcentaje de partículas de mayor tamaño es superior (6) y por tanto se tiene un área superficial menor que cubrir con la grasa disponible que en las pastas elaboradas por tecnología WAFÁ, por lo que con el método tradicional se tiene mayor cantidad de grasa libre para formar cristales y por tan-

to la red cristalina que se obtiene al solidificar la masa de chocolate es más resistente y dura lo que se refleja en los mayores valores de los atributos *snap* y dureza del producto final.

No sucede así con el resto de los atributos. La suavidad, cremosidad y viscosidad de las pastas están correlacionadas entre sí (8) y se observa que mientras menores son los tamaños de las partículas, la suavidad del producto es mayor y así mismo la cremosidad y la viscosidad.

Otro atributo que es significativamente diferente es la adhesividad. Resultó significativo el incremento de la adhesividad en los chocolates blanco y con leche elaborados por tecnología Wafa. Este comportamiento en la adhesividad, que no es típico en los chocolates, puede deberse a un efecto combinado de disminución de tamaño de partícula y la presencia de altos contenidos de lactosa en las formulaciones, pues los porcentajes de leche en polvo son de 25 y 30 % respectivamente, en los chocolates con leche y blanco. Las finas partículas de lactosa, por ser tan higroscópicas, al ponerse en contacto con la saliva de la boca se humedecen rápidamente, formándose un sirope que hace que el chocolate sea percibido por los jueces como adhesivo.

El atributo percepción de grasa, que no resultó de una diferencia significativa, está relacionado directamente con el tipo de sistema graso con que se trabaja y los resultados obtenidos se corresponden con los sistemas manteca de cacao y manteca de cacao/grasa láctea de estas formulaciones. Estos sistemas tienen bajo punto de fusión y por tanto no deben dejar sensación grasosa en la boca pues funden "limpiamente" sin dejar sensación de cerosidad.

Con relación a la incidencia en los atributos sensoriales de textura, la mayor suavidad y cremosidad de las pastas es conveniente desde el punto de vista de calidad, no así la adhesividad que se presentó en las pastas con leche elaboradas con la tecnología Wafa.

CONCLUSIONES

El cambio de tecnología tradicional a tecnología Wafa influye en las características texturales de las pastas de chocolate debido fundamentalmente a la distribución del tamaño de partículas que se obtiene con esta tecnología. Esta incidencia es aún mayor cuando el chocolate contiene leche en polvo en su formulación.

REFERENCIAS

1. Beckett, S. *Industrial Chocolate Manufacture and use*. Van Nostrand Reinhold. New York, 1988.
2. Mazzetti, R. *Wafa Sfere 20. Documentación técnica*, Italia, 2000.
3. Rodríguez, I.; Jorge, M. y Bernal, Z. *La textura en productos de chocolate. Desarrollo de la terminología y entrenamiento de catadores*, en [CDROM] 8va Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA-8), La Habana, Cuba, 2002.
4. Bel, J. *Sistemas completos para la fabricación de chocolates, cremas y pralinés. Máquinas y procesos alternativos*, en [CDROM] 1er Encuentro Latinoamericano sobre Cacao y Chocolate, La Habana, Cuba, 2001.
5. Rector, D. *The Manufacturing Confectioner*. May: 63-70, 2000.
6. Jorge, M.; Calás, I.; García, Y.; de Hombre, R.; Beltrán, C. y Brito, Y. *Cienc. Tecnol. Alim.* 17(1): 14-20, 2007.
7. Jorge, M. *Caracterización de la manteca de cacao cubana y contribución al estudio de la textura del chocolate*. (tesis doctoral Universidad Politécnica de Valencia, España) 1999, 154 pp.
8. Rodríguez, I.; Jorge, M.; Beltrán, C. y Quesada, N. *Relación entre términos de textura en productos de chocolate*, en [CDROM] 9na Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA-9), La Habana, Cuba, 2005.