

FORMACIÓN DE UNA COMISIÓN PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA TEXTURA EN LECHE FERMENTADA BATIDA Y DE COAGULO AURORA

Isbel Martínez-Acevedo, Cira Duarte-García y Marbelis Valdés-Veliz*

*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carretera a Guatao km 3 ½. La Habana.
CP 19200, Cuba.*

E-mail: isbel@iiaa.edu.cu

Recibido: 28-05-2019 / Revisado: 13-06-2019 / Aceptado: 24-06-2019 / Publicado: 24-08-2019

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo formar catadores en la metodología del perfil de textura en la leche fermentada. Se realizaron las etapas de preselección, selección de los candidatos, adiestramiento y comprobación del adiestramiento. El adiestramiento se efectuó en la metodología del perfil de textura y su comprobación fue mediante análisis de desviaciones típicas, de varianza de clasificación simple y componentes principales. Se prepararon ocho catadores adiestrados en la metodología del perfil de textura, repetitivos, con capacidad discriminatoria y concordante.

Palabras clave: leche fermentada, evaluación sensorial, catadores, textura.

ABSTRACT

Training of a commission for sensory evaluation of texture in aurora fermented milk

This work aims to train tasters in the methodology of texture profile in fermented milk. The pre-selection, selection of the candidates, training and verification of the training were carried out. The training was carried out in the methodology of the texture profile and its verification was by analysis of typical deviations, variance of simple classification and main components. Eight judges trained in the texture profile methodology, repetitive, with discriminatory and concordant capacity were prepared.

Keywords: fermented milk, sensory evaluation, judges, texture.

INTRODUCCIÓN

Después del período natural de lactancia materna, el hombre incorpora progresivamente variedad de alimentos con los que conforma una alimentación completa en nutrientes, que sufre pocos cambios a lo largo de toda la vida (1). Las leches fermentadas son productos de excelentes características organolépticas y nutritivas que se obtienen por medio de la fermentación de productos obtenidos de la leche (2), además se conservan durante más tiempo y pueden ser más digeribles que la leche fresca. La textura en este producto es considerada una característica fundamental según lo indica el Procedimiento Analítico de Evaluación Sensorial propuesto para la industria láctea (3), por lo que

**Isbel Martínez-Acevedo: Licenciada en Ciencias Alimentarias (IFAL, 2018). Especialista en procesos tecnológicos para la Industria Alimentaria. Labora actualmente en el desarrollo de productos lácteos fermentados.*

el resultado de su evaluación influye en su liberación al mercado. De forma general, la textura suele percibirse en términos de viscosidad y consistencia (3).

Una de las señales de calidad sensorial que condiciona la aceptación o rechazo de este producto por sus consumidores habituales, es la textura, que es diversificada (batida y de coágulo), y no existe en la Planta Piloto del IIIA, catadores adiestrados capaces de evaluarla de manera confiable. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue formar catadores adiestrados en la metodología del perfil de textura para la leche fermentada Aurora.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las tareas llevadas a cabo en el trabajo fueron la formación de una Comisión de Evaluación Sensorial en la metodología del perfil de textura de la leche fermentada Aurora, y elaboración del perfil descriptivo de los dos tipos de leche fermentada. Para realizar la primera tarea, se tomó en cuenta las cuatro etapas comunes, preselección, selección, adiestramiento y comprobación del adiestramiento descrito (4).

La preselección se realizó mediante un reclutamiento interno con personal de la planta piloto. Los criterios manejados estuvieron en concordancia con lo citado al respecto (4). Se les aplicó un cuestionario con preguntas de tipo cerradas y abiertas para indagar sobre información general, y se agregó una pregunta, para conocer acerca de la habilidad en describir de manera general, con sus palabras, la textura de los productos lácteos, considerando el propósito del futuro trabajo a desarrollar por los candidatos.

Durante la selección se realizaron pruebas de agudeza gustativa, olfativa y de agudeza visual según lo establecido, y pruebas relacionadas con la textura, como fueron descripción e identificación de la textura (4). Se llevó a cabo un adiestramiento en el método de perfil de textura, donde se realizaron los dos tipos de adiestramiento informados, teórico y práctico. El primero para impartir los conocimientos básicos sobre el proceso de elaboración de la leche fermentada y el análisis sensorial, mediante el cual se desarrollaron descriptores de textura, con el método de asociación controlada (5). Se interiorizó en los descriptores de las leches fermentada batida y de coágulo, hasta llegar a su propuesta final acorde a lo informado (6).

Se seleccionó la escala de medición de 10 cm de los descriptores de textura, mediante el método de consenso (7). Se estableció el orden de aparición de cada uno de los descriptores y elaboración de la hoja de cata en discusión con los candidatos. Además se llevó a cabo la evaluación de muestras de leche fermentada con distinta calidad sensorial.

Para la comprobación del adiestramiento se evaluaron tres muestras de leche fermentada a las cuales se les manipularon los atributos, homogeneidad, viscosidad y granulosis, propiciándoles diferencia en su calidad sensorial. Las muestras se entregaron codificadas a los candidatos. Los métodos empleados para comprobar el adiestramiento de los candidatos en el método del perfil de textura fueron reportados anteriormente (8).

En el análisis de las desviaciones típicas de los candidatos, para comprobar la habilidad repetibilidad, se estableció como criterio de aceptación un valor límite de uno, que coincide con el valor más citado en el caso de la evaluación sensorial (9). En el análisis de varianza de clasificación simple, para comprobar la habilidad capacidad discriminatoria, como criterio de aceptación se estableció un valor límite F de 0,3; adecuado en pruebas de perfiles (9) y análisis de componentes principales, para comprobar la habilidad homogeneidad de la comisión.

Luego de formado el grupo de catadores analíticos se elaboró el perfil descriptivo cuantitativo de textura de las leches fermentadas y se evaluaron cuatro muestras batidas y de coágulo, tomadas de diferentes lotes de fabricación, así como muestras con variaciones en la intensidad de los descriptores, pero que estuvieran en los límites percibidos para liberar al mercado los productos. Los resultados de las evaluaciones fueron introducidos en una hoja de cálculo y expresados de forma gráfica para su mejor comprensión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 18 personas que se encuestaron, ocho se descartaron, dos de ellas porque estaban al frente de puestos de trabajo que requieren mucha dedicación y podrían no contar con el tiempo necesario para asistir a los encuentros, mientras que las otras seis por no responder a la pregunta sobre los atributos de textura referente a los productos lácteos, que denota que no

poseían la habilidad suficiente en describir y transmitir sus impresiones, cuestión fundamental considerando los propósitos del tipo de adiestramiento a realizar.

Los 10 candidatos demostraron su aptitud en el reconocimiento de los cuatro gustos básicos. Se destaca que, aunque el propósito de la formación de los candidatos esté dirigido a su especialización en textura, la prueba realizada es un requisito común a cumplir en todo tipo de adiestramiento e indicativa de continuar con las demás pruebas normalizadas para la selección.

Los candidatos respondieron afirmativamente que sí percibían e identificaban los olores. Los 10 candidatos fueron aprobados, por lo que pasaron a realizar la prueba de identificación de colores.

Todos los candidatos lograron identificar los tres colores, separando correctamente cada una de las series que le fueron entregadas. No obstante, algunos candidatos intercambiaron las posiciones de las primeras concentraciones de color rojo, verde y amarillo. Este resultado se pudiera atribuir a que las primeras soluciones son las más diluidas y cuesta más trabajo percibir las diferencias (4). Las concentraciones adecuadas para la selección de candidatos están en función del tipo de color que se trate y la diferencia en su percepción depende de las características del color.

El porcentaje de respuestas correctas respecto al color estuvo dentro de los parámetros establecidos, que fue del 80 %, por lo que los 10 candidatos resultaron aprobados y pasaron a realizar las pruebas relacionadas con la habilidad para identificar y describir la textura de los alimentos.

Todos los candidatos pasaron satisfactoriamente la prueba de ordenamiento de la viscosidad, atributo de calidad sensorial, con términos también de consistente, espeso, coagulado y cuajado, fueron citados por ellos como posibles señales para aceptar y preferir productos lácteos. Los 10 candidatos citaron atributos mecánicos, geométricos, de superficie y cuerpo, válidos en relación con la textura de los alimentos que se utilizaron en dicha prueba, por lo que todos pasaron a la etapa de adiestramiento.

Por su complejidad en el método de perfil de textura, el adiestramiento teórico tomó tres sesiones de trabajo. La primera incluyó las etapas tecnológicas del yogur y

de la leche fermentada; los candidatos demostraron su interés e intervinieron realizando preguntas que permitieran esclarecer las diferencias entre ambos alimentos mencionados.

La segunda sesión, relacionada con las definiciones de textura e ilustración y diferenciación de los tipos de atributos mecánicos, geométricos, de superficie y cuerpo del yogur y la leche fermentada, resultó además de didáctica, motivadora para los candidatos.

La tercera, afín con las escalas a usar en la evaluación de la textura y su complejidad, permitió interactuar con los candidatos, quienes demostraron estar más interesados por el contenido teórico relacionado con las escalas gráficas de 10 cm, casi desconocidas hasta el momento por ellos, que por las escalas verbales.

El adiestramiento práctico por la complejidad del método del perfil de textura y su novedad para los candidatos, tomó 20 sesiones de trabajo. Las actividades desarrolladas en el adiestramiento y las sesiones se detallan a continuación:

Familiarización con la leche fermentada elaborada en planta piloto, que se corresponde con batido y de coágulo, donde se emplearon tres sesiones de trabajo. Los resultados fueron positivos, logrando que los candidatos interactuaran entre ellos, lo que permite afirmar que se cumplimentó dicha tarea, y se pasó al desarrollo de descriptores.

El desarrollo de los descriptores de la leche fermentada batida y de coágulo tomó cuatro sesiones de trabajo y se realizó por el método de asociación controlada. De manera general, los candidatos generaron más de diez descriptores, los cuales resultan válidos, algunos coinciden con los declarados en trabajos afines con ellos (3, 10, 11). Algunos descriptores fueron eliminados, hasta conformar los descriptores finales para la leche fermentada batida y de coágulo. Es preciso destacar que algunos de estos descriptores coinciden con los notificados en otros trabajos relacionados con la temática de leche fermentada (10, 11).

Posteriormente, se seleccionó la escala de medición de los descriptores y los productos de referencia, esta tomó una sesión de trabajo. En relación con la escala de medición, resultó seleccionada, en consenso con los candidatos, la estructurada de 10 cm de longitud, debido a

que es más fácil de utilizar porque cuenta cada 2 cm con una determinada intensidad, por lo que se acordó que fuera, ausencia, muy ligera, ligera, moderada, marcada y muy marcada.

Con la escala de medición y los productos de referencia seleccionados se estableció, en consenso con los candidatos, las zonas de referencia de aceptación y rechazo de los descriptores de textura de la leche fermentada, para lo cual se evaluaron una serie de estos productos en dos sesiones de trabajo, luego se estableció el orden de aparición de cada uno de los descriptores finales y se elaboró la hoja de cata.

Con los descriptores de textura finales de ambos tipos de leche fermentada, la escala de 10 cm de tipo estructurada establecida, esclarecidas las diferentes zonas de la escala, el orden de aparición de los descriptores y propuesta la hoja de cata, se procedió a la evaluación de las muestras, las que consumieron las 10 sesiones restantes. Las dos primeras se realizaron interactuando con los candidatos, para propiciar su desenvolvimiento y generar confianza, las otras ocho sesiones, se llevaron a cabo de forma individual y fueron monitoreadas.

En el avance del adiestramiento, el cálculo de las desviaciones típicas de los candidatos se realizó en los descriptores que fueron más manipulados de acuerdo a los propósitos del adiestramiento que corresponden a viscosidad, homogeneidad y granulosis, que pueden ser percibidos mediante el sentido de la vista o manipulación del producto, aún sin comprarlo. Se destaca que también el comportamiento en la evaluación de los otros descriptores que se observaron era consistente, por lo que se decidió pasar a la etapa de comprobación del adiestramiento.

La Tabla 1 exhibe las desviaciones típicas calculadas en cada uno de los descriptores de textura de la leche fermentada, para determinar la repetibilidad de los candidatos. Resaltan como las más elevadas las correspondientes a los catadores dos y seis, el primero con nueve por encima de uno, valor límite de aceptación en evaluación sensorial, y el segundo con diez, de estas, ocho con desviaciones muy superiores (2 y 3). Estos valores son preocupantes, porque puede ser que estos catadores no tengan problemas en la percepción e integración de las propiedades textuales, sino que presenten variabilidad de percepción de un día a otro de

trabajo, lo cual indica que no son repetibles, habilidad indispensable de los catadores destinados a trabajar en métodos de perfil.

La Tabla 2 exhibe los valores de probabilidad de F calculados como resultado del análisis de varianza de clasificación simple para el efecto muestras que se realizó para cada catador y cada descriptor sensorial por separado. Resaltan nuevamente los de los catadores dos y seis, ambos con cinco por encima de 0,3; criterio de aceptación establecido como límite de probabilidad para afirmar buena capacidad discriminatoria. Los catadores cinco y ocho con un solo valor, mientras que, tres, cuatro y siete con dos valores por encima.

Considerando el problema que surge frecuentemente cuando se trabaja con perfiles descriptivos, en el que se evalúan varios descriptores y se realiza un análisis de varianza de clasificación simple a cada catador en cada uno de los descriptores evaluados, como es el caso, donde es necesario establecer cuantos descriptores debe tener este candidato con un valor mayor que 0,3 (límite de aceptación) o escoger los más importantes de acuerdo al producto evaluado y el objetivo de la prueba, se seleccionó esta última opción, fijando los descriptores, homogeneidad, granulosis y viscosidad, por su aporte a la calidad sensorial de la textura de la leche fermentada.

En el primer componente principal Cp_1 , dentro de los que obtuvieron valores más altos se encuentran los descriptores homogeneidad, viscosidad y granulosis, resultado muy lógico dado que en estos descriptores están las mayores diferencias entre las muestras. En la segunda componente principal Cp_2 se encontraron con valores más altos los descriptores filante y revestimiento bucal. Los dos primeros componentes principales acumularon el 81,5 % del total de la variación de los datos, representando el Cp_1 46,1 % y el Cp_2 35,4 % del total, por lo que el análisis de variación en los descriptores puede reducirse a un análisis en dos dimensiones.

La Fig. 1 muestra la representación bidimensional de los dos primeros componentes principales, donde se puede apreciar que los candidatos son discriminatorios, formando tres grupos correspondientes a las tres muestras de leche fermentada evaluadas. Dentro de ellos son concordantes, exceptuando el dos y el seis, que son los más alejados del grupo, lo que demuestra que

Tabla 1. Desviaciones típicas de los candidatos

Descriptor	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Homogeneidad	A	0,50	0,50	0,80	0,50	0,50	0,50	0,50	0,30	0,50	0,50
	B	0,50	0,30	0,50	0,50	0,50	0,50	0,80	0,50	0,50	0,50
	C	0,80	0,60	0,80	0,50	0,50	1,00	0,50	0,30	0,50	0,50
Filante	A	0,80	0,80	0,80	0,50	0,50	1,00	0,50	0,30	0,50	0,50
	B	0,30	0,80	0,30	0,50	0,60	1,00	0,50	0,30	0,50	0,60
	C	0,50	1,10	0,80	0,50	0,50	0,80	0,60	0,50	0,50	0,50
Viscosidad	A	0,80	1,20	0,30	0,50	0,00	1,40	0,80	0,30	0,50	0,00
	B	0,30	0,60	0,50	0,50	0,30	1,10	0,30	0,80	0,50	0,30
	C	0,50	2,10	0,50	0,50	0,60	2,00	0,50	0,60	0,50	0,60
Granulosidad	A	0,80	1,70	0,80	0,50	0,50	2,00	0,80	0,50	0,50	0,50
	B	0,60	2,00	0,20	0,40	0,30	2,00	0,50	0,50	0,40	0,30
	C	0,50	1,70	0,30	0,50	0,50	2,00	0,50	0,50	0,50	0,50
Cremosidad	A	0,50	0,90	0,30	0,20	0,30	2,00	0,60	0,50	0,20	0,30
	B	0,50	2,08	0,50	0,30	0,50	3,00	0,50	0,80	0,30	0,50
	C	0,50	1,50	0,50	0,50	0,50	3,00	0,50	0,40	0,50	0,50
Astringencia	A	0,60	1,50	0,30	0,50	0,30	2,00	0,50	0,30	0,50	0,30
	B	0,50	0,80	0,50	0,50	0,30	1,00	0,30	0,30	0,50	0,30
	C	0,50	0,50	0,80	0,50	0,50	1,00	0,30	0,60	0,50	0,50
Revest bucal	A	0,30	0,60	0,50	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,30
	B	0,80	0,60	0,50	0,30	0,30	1,00	0,80	0,50	0,30	0,50
	C	0,50	0,50	0,60	0,60	0,60	0,30	0,30	0,50	0,60	0,60

Revest bucal: revestimiento bucal. ABC: muestras. Números en negrita: valores por encima de uno, valor límite de aceptación en evaluación sensorial, para afirmar repetibilidad.

Tabla 2. Valor de probabilidad de F (muestras) para los catadores en el análisis de varianza para cada atributo

Descriptor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Homogeneidad	0,13	0,50	0,20	0,15	0,12	0,63	0,15	0,11	0,15	0,12
Filante	0,04	0,60	0,16	0,00	0,01	0,30	0,06	0,01	0,16	0,01
Viscosidad	0,15	0,96	0,03	0,01	0,01	0,80	0,01	0,01	0,03	0,01
Granulosidad	0,00	0,40	0,00	0,01	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00
Cremosidad	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00
Astringencia	0,25	0,04	0,40	0,50	0,40	0,30	0,35	0,35	0,30	0,25
Revest bucal	0,06	0,60	0,35	0,35	0,00	0,80	0,50	0,15	0,10	0,30

Números en negrita: valores por encima de 0,3, criterio de aceptación establecido como límite de probabilidad para afirmar buena capacidad discriminadora.

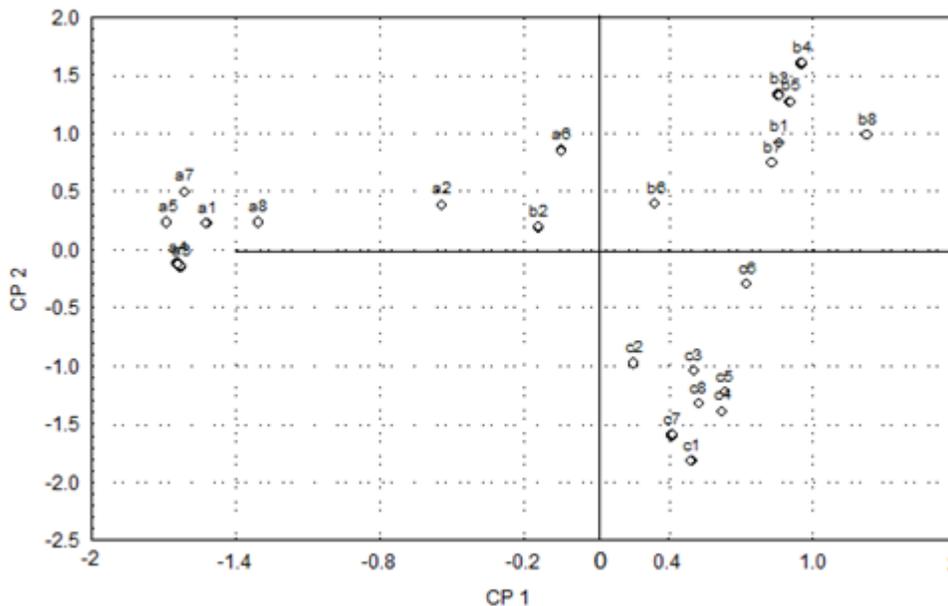


Fig. 1. Representación bidimensional de los dos primeros componentes principales.

sus juicios no son concordantes con los de la comisión en conjunto, habilidad indispensable cuando se trabaja con métodos de perfil.

Por los resultados en las pruebas estadísticas realizadas para comprobar los tres requerimientos fundamentales que un candidato a catador debe poseer, se decidió eliminar a los catadores dos y seis, pues presentan baja repetibilidad, son incapaces de discriminar entre la textura de las muestras evaluadas y sus juicios son discordantes con los de la comisión, por lo que se cuenta con ocho catadores adiestrados en la metodología de perfil de textura especializados en leche fermentada.

La Fig. 2 presenta el perfil descriptivo cuantitativo de textura de la leche fermentada de coágulo y batida elaborado por los catadores formados en la investigación, dichos perfiles resultan válidos, si se observa que las diferencias en textura entre ambos tipos de leche fermentada radican en la presencia de los descriptores, firmeza en el coágulo que caracteriza a la leche fermentada coagulada y filante, que es propia de la batida.

La percepción de una mayor viscosidad correspondiente a marcada, en la leche fermentada de coágulo en contraste con la batida, resulta válida también y se pudiera atribuir en el caso de la primera leche, a su estructura

de coágulo y a la resistencia que ofrece a ser manipulada con la cuchara y sorbida, como es lo establecido para su evaluación (7).

La percepción de una diferencia ligera en cremosidad y revestimiento bucal en la leche fermentada batida, en contraste con la de coágulo, se pudiera atribuir a su estructura, ya que batida posibilita una mayor sensación de llenura en la boca, revestimiento, suavidad y percepción de sensaciones como la oleosa, que perduran en la boca.

La elaboración de los perfiles de la leche fermentada de coágulo y la percepción certera de la intensidad de los descriptores, demuestran las habilidades desarrolladas por los catadores en el adiestramiento en la metodología del perfil de textura, que reafirma el cumplimiento del objetivo del trabajo realizado y la posibilidad de contar con evaluaciones de textura confiables de la leche fermentada, alimento de producción más estable y más demandado.

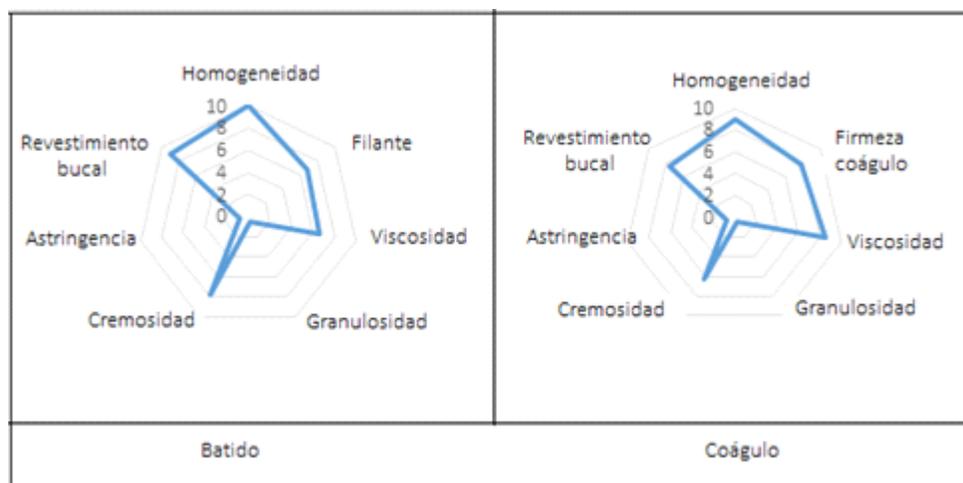


Fig. 2. Perfil descriptivo cuantitativo de textura de la leche fermentada batida y de coágulo.

CONCLUSIONES

Se prepararon ocho catadores adiestrados en la metodología del perfil de textura, quienes demostraron su repetibilidad, capacidad discriminadora y concordancia en la evaluación de la textura de la leche fermentada. Los perfiles cuantitativos descriptivos de textura de la leche fermentada batida y de coágulo, elaborados por los catadores, confirman las habilidades adquiridas en el adiestramiento.

REFERENCIAS

1. Lathan M. La nutrición humana en el mundo en desarrollo. FAO. Roma; 2002.
2. NC-TS 457. Leches fermentadas. Especificaciones Técnicas. Cuba; 2007.
3. Instrucción SCC 2.13.01.01-1. Evaluación sensorial. Procedimiento analítico general para productos de la industria láctea cubana. Cuba; 2006.
4. NC 1032-1. Análisis sensorial. Principios generales para la formación de catadores y funcionamiento de las CES. Cuba; 2014.
5. Zamora E. Evaluación objetiva de la calidad sensorial de los alimentos procesados. La Habana: Editorial Universitaria; 2007.
6. ISO 13299. Sensory analysis Methodology. General guidance for establishing a sensory profile. Cuba; 2016.
7. NC ISO 11036. Análisis sensorial Metodología. Perfil de textura. Cuba; 2013.
8. Duarte C, Rodríguez I. Comparación de métodos univariados para la comprobación periódica de aromatistas. Alimentaria 1999; (303): 39-44.
9. Duarte C, Ortega A. Formación de catadores en aromas para helados. Cienc Tecnol Alim 2000; 10(1): 14-18.
10. Hernández A, Romagosa S. Desarrollo de una leche fermentada probiótica con jugo de *Aloe vera*. Tecnol Quím 2015; 35(1): 81-97.
11. Hernández A, Torres A, Duarte C, Rodríguez D. Desarrollo de una leche fermentada de cabra con cultivos probióticos. Tecnol Quím 2016; 36(3): 321-335.