



## Obtención de una bebida láctea sabor café empleando leche de soya y lactosuero

### Obtaining a coffee-flavored dairy drink using soy milk and whey

Yanires Castro Velázquez<sup>1</sup>, Dairon Iglesias Guevara<sup>2\*</sup>, Marcos Antonio González Correa<sup>2</sup>,  
Maikel Negrín Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones de la Industria Alimentaria (IIIA). La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de La Habana. Instituto de Farmacia y Alimentos. La Habana, Cuba.

\*daironig1993@gmail.com

(recibido/received: 18-agosto-2022; aceptado/accepted: 11-diciembre-2022)

#### RESUMEN

Se obtuvo una bebida láctea mezclando las materias primas lactosuero, leche de vaca y de soya. Se caracterizó físico-químicamente los productos a emplear en la formulación de las bebidas. Se realizó un diseño factorial 3<sup>2</sup>, donde quedaron establecidos los niveles de almidón y suero lácteo. Para esto se fijó en la formulación de cada una de las corridas experimentales la concentración de azúcar y se completó el resto con los componentes leche entera de vaca y de soya mezclados en una relación 7/3. La formulación mejor evaluada se elaboró a escala piloto y se caracterizó. Para el caso del 1,2 % de almidón independiente del contenido de suero en las formulaciones siempre se obtuvieron mejores resultados. Se apreció que la calidad sensorial del producto está condicionada tanto por la viscosidad como por el sabor lácteo. La formulación mejor evaluada por parte de los catadores fue la que contenía un 1,2 % de almidón y 30 % de lactosuero. La caracterización sensorial de la bebida arrojó una calidad excelente, debido a la percepción de una correcta combinación del sabor café, sabor a soya, y sabor lácteo. Presentó un contenido de sólidos totales de 17,8 % y una acidez de 0,07 %.

**Palabras claves:** Bebida láctea, leche de vaca, leche de soya, lactosuero.

#### ABSTRACT

A dairy drink was obtained by mixing the raw materials whey, cow's milk and soy milk. The products to be used in the formulation of the beverages were characterized physically-chemically. A 3<sup>2</sup> factorial design was carried out, where the levels of starch and whey were established. For this, the sugar concentration was fixed in the formulation of each of the experimental runs and the rest was completed with the whole cow's milk and soy milk components mixed in a 7/3 ratio. The best evaluated formulation was developed on a pilot scale and characterized. In the case of 1.2% starch, regardless of the whey content in the formulations, better results were always obtained. It was appreciated that the sensory quality of the product is conditioned by both the viscosity and the milky taste. The best evaluated formulation by the tasters was the one containing 1.2% starch and 30% whey. The sensory characterization of the beverage showed excellent quality, due to the perception of a correct combination of coffee flavor, soy flavor, and milk flavor. It presented a total solids content of 17.8% and an acidity of 0.07%.

**Keywords:** Dairy drink, cow's milk, soy milk, whey.

## 1. INTRODUCCIÓN

El uso adecuado de los desechos, residuos o subproductos que se originan por parte de las industrias de alimentos corresponde a los acontecimientos que se han suscitado a lo largo de los años en las industrias queseras por su desperdicio. En la actualidad se considera una de las investigaciones más importantes en el desarrollo de esta industria (M'Boumba y col., 2016). El lactosuero es rico en proteínas, especialmente lactoalbúminas, lactoglobulinas y minerales se obtiene de la fabricación de quesos conteniendo una gran cantidad de nutrientes, lo cual hace a este subproducto una materia prima interesante para alternativas de fabricación de productos aumentando su valor nutritivo (Naranjo Altamirano, 2006).

Teniendo en cuenta los elevados volúmenes de producción de suero de queso, sus características nutricionales, el bajo costo de obtención y el escaso aprovechamiento industrial como alimento, es necesario potenciar su utilización como materia prima para la elaboración de bebidas lácteas y derivados (Rodríguez, Colominas, Rodríguez y Hernández, 2020). Considerables esfuerzos han sido realizados en el pasado para explorar nuevas alternativas para la utilización de lactosuero y reducción de la contaminación ambiental. Entre los productos de exitosa aceptación debido a sus bajos costos de producción, grado de calidad alimenticia y aceptable sabor, se encuentran las bebidas refrescantes, bebidas fermentadas, y alcohólicas, proteína unicelular, biopelículas, producción de ácidos orgánicos, concentrados de proteínas, derivados de lactosa entre otros (Parra-Huertas, 2009).

La soya es un producto de alto valor biológico utilizado principalmente en la fabricación de alimento animal, siendo muy poco su uso en las industrias alimentarias lo que conlleva a varias alternativas siendo una de ellas la bebida fermentada (Vanegas, Restrepo y López, 2009). Actualmente se han dado crecimientos rápidos en Sudamérica con una producción del 123% la cual no muestra signos de parar de acuerdo con la FAO (Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura) sugiere que la producción se duplicara para el 2050 (Mendoza, Solórzano y García, 2020), ha sido considerada uno de los descubrimientos más importantes en nutrición, aparte de su contenido de calcio, el grano de soya es el único de origen vegetal de igual calidad que la de proteína animal (Guerrero, 2011).

Teniendo en cuenta las razones antes expuestas se trazó como objetivo obtener una bebida láctea mezclando convenientemente las materias primas lactosuero, leche de vaca y leche de soya.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo experimental se desarrolló en el Instituto de Investigación de la Industria Alimentaria (IIIA) y los laboratorios del Departamento de Alimentos del Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana

### 2.1. Materias primas

Las principales materias primas utilizadas en los experimentos realizados, todas de calidad alimentaria, fueron las siguientes:

- Pasta de soya con un contenido de sólidos totales entre 17 y 20 % de sólidos, proveniente de la Planta de vegetales del IIIA.
- Leche de vaca, proveniente de la Planta de productos lácteos del IIIA.
- Suero lácteo, proveniente de la Planta de productos lácteos del IIIA.
- Almidón de maíz calidad alimentaria obtenido por el IIIA.
- Azúcar refino calidad alimentaria obtenido por el IIIA.
- Saborizante de café en base alcohólica, producido por la planta de aroma del IIIA.

- Color caramelo, proveniente de la planta de aromas del IIIA.

## 2.2. Métodos físico-químicos y microbiológicos de análisis.

### *Métodos físico-químicos de análisis*

- Determinación del contenido de sólidos totales (NC ISO 13580, 2005).
- Determinación de acidez (NC 71, 2000).
- Determinación de densidad (NC 119, 2006).
- Determinación del contenido de grasa (NC 788-11-04, 1983).
- Determinación de los sólidos no grasos (SNG) por diferencia.

### *Métodos microbiológicos de análisis*

- Determinación de levadura y mohos (NC 1004, 2016).
- Determinación de coliformes termo tolerantes (NC 1096, 2015).
- Determinación de microorganismos coliformes totales (NC ISO: 4832, 2010).
- Determinación Staphylococcus coagulasa positiva (NC ISO: 6888-1, 2003).

## 2.3. Diseño experimental

Se realizó un diseño factorial  $3^2$  utilizando el paquete estadístico Design-Expert (DX) 11.0.1.1 (Stat-Ease, 2008, Minneapolis, MN), donde quedaron establecidos los niveles de almidón (%) y suero lácteo. Para esto se fijó en la formulación de cada una de las corridas experimentales la concentración de azúcar (7 %) y completó el resto con los componentes, leche entera de vaca y leche de soya (7 % de sólidos totales) mezclados en una relación de 7 partes de leche de soya por 3 parte de leche de vaca. Las variables dependientes fueron la calidad sensorial del producto, el sabor lácteo y la viscosidad, determinas mediante la evaluación sensorial de las bebidas formuladas. La tabla 1 muestra la matriz del diseño experimental.

Tabla 1. Matriz del diseño experimental

Corridas	Codificados		Reales	
	Almidón	Suero lácteo	Almidón (%)	Suero lácteo (%)
1	0	1	0,6	30
2	-1	-1	0	10
3	1	0	1,2	20
4	1	1	1,2	30
5	-1	1	0	30
6	0	-1	0,6	10
7	-1	0	0	20
8	0	0	0,6	20
9	1	-1	9	1,2

### Procedimiento empleado en la preparación de las bebidas

A continuación, se describen las etapas llevadas a cabo para la obtención de la bebida. Para cada corrida experimental se elaboraron 5 L. Los análisis correspondientes se realizaron a las 24 horas de almacenamiento.

*Recepción de las materias primas:* En esta primera etapa se verificó el estado de todas las materias primas a emplear, se pesaron según la matriz del diseño experimental.

*Estandarización:* En esta etapa se obtuvo una leche de soya con un contenido de sólidos totales del 7 % y se mezcló la leche de soya con la leche de vaca (7 partes de leche de soya por 3 parte de leche de vaca). Para eliminar cualquier impureza proveniente de la soya la mezcla se filtró.

*Etapas mezclada y calentamiento:* Se colocó la mezcla de las leches obtenida, calentando de 35 - 40 °C, a continuación, se añadió el azúcar y luego el almidón de maíz.

*Homogeneización:* La homogeneización se realizó a temperatura 65-75 °C por 5 minutos. Para obtener una mezcla homogénea, y buena distribución de los glóbulos grasos, la temperatura óptima fue de 65 °C para evitar aglomeraciones de glóbulos grasos, ayudar a que la mezcla tuviera una textura suave y aumentar el cuerpo. En esta etapa producto a la gelatinización del almidón la mezcla se volvió más cremosa y de consistencia uniforme.

*Pasteurización:* Se le aumentó la temperatura a la mezcla hasta 85 °C con un tiempo de recepción de 15 minutos.

*Enfriamiento, adición del sabor y color:* La mezcla fue sometida a un enfriamiento hasta llegar a la temperatura de 35 °C aproximadamente. Para el caso del sabor a café se le adicionaron 2 ml/ L y 1 ml/L de color caramelo (mezclando por 1 minuto).

*Envasado y almacenamiento:* La mezcla fue enviada al área de envasado y se rellenaron envases de 1 litro previamente desinfectados y esterilizados para su posterior conservación a una temperatura de 6 °C.

### **Evaluación sensorial de las bebidas formuladas**

En la evaluación del producto participaron 9 catadores pertenecientes a la Dirección de Ciencias del IIIA, que posee una sala de cata que reúne las condiciones mínimas exigidas. Las muestras se evaluaron utilizando una escala lineal de 10 cm, estructurada cada 2 cm con categorías de intensidad del atributo cuerpo, de forma creciente (NC ISO 6658, 2021) y se incorporó el descriptor calidad global el cual fue evaluado en una escala desde pésimo hasta excelente, con las categorías de calidad informadas por Duarte (2013).

Para el caso de la formulación mejor evaluada la generación de los descriptores se realizó de forma individual mediante el método de asociación controlada (Zamora, 2007). Los descriptores resultantes fueron discutidos en una sesión según recomienda la NC ISO11035, (2015) y se evaluaron según lo antes descrito.

### **Caracterización físico, químico y microbiológico de la formulación mejor evaluada**

Se determinó el nivel de sólidos totales, acidez, levadura y mohos, coliformes totales y Staphylococcus coagulasa positiva según lo antes planteado en el acápite 2.2. Para esto se elaboraron a escala piloto 50 kg de la formulación mejor evaluada.

La viscosidad se realizó en un viscosímetro Brookfield LVT para lo cual se utilizó un vástago 3 a 30 rpm y un vaso precipitado de 250 ml. Todas las determinaciones se hicieron por triplicado y la densidad según Alvarado (1990) mediante picnómetro de tubo capilar a 25 °C.

### **2.4- Análisis estadístico**

Se realizó un ANOVA mediante el programa SPSS (IBM SPSS Statistics.25) y se utilizó la prueba de los rangos múltiples de Duncan para comparar las diferencias entre los tratamientos evaluados, además se

empleó el paquete estadístico de Office, Excel para la recolección y análisis primario de los datos. El nivel de significación a emplear fue de  $p \leq 0,05$ .

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 2 muestra la caracterización físico-química realizada a las materias primas fundamentales empleadas en la elaboración de la bebida. Los parámetros evaluados en la leche de vaca muestran una adecuada composición y calidad según las especificaciones para este producto (NC 448, 2006).

El valor de densidad observado para el suero lácteo empleado en las formulaciones de las bebidas estuvo dentro de los valores establecidos (1,018 y 1,027 g / cm<sup>3</sup>) según Suárez (2008). Otros autores (Monsalve y González, 2005; Castillo, 2013; Brito y col., 2015) reportaron valores de densidad de 1,025; 1,020 y 1,022 g/cm<sup>3</sup> respectivamente.

Estudios realizados en el Combinado Lácteo de Santiago de Cuba (Guerrero, Ramírez y Puente, 2011), muestran que la caracterización del suero obtenido del queso blanco presentó una composición similar en sólidos totales, pues en el estudio de 20 muestras de suero se encontraron valores desde los 5,37 % hasta los 8,50 % de sólidos totales. En este sentido el valor de la grasa encontrado para la presente investigación es similar al máximo reportado (0,80 %). En cuanto a los valores de acidez reportada también resultó ser muy similares con valores entre los 0,06 y 0,11 %, valores similares fueron reportados también por Monsalve y González (2005), Castillo (2013), Brito y col. (2015) y Yonis y col. (2014). Esta dista con la reportada por Mohamed y col. (2014) (0,32 %) y Ruiz y col. (2018) (0,30).

Tabla 2. Caracterización de las materias primas.

<b>Parámetros</b>	<b>Leche de vaca</b>	<b>Suero lácteo</b>	<b>Pasta de soya</b>
<b>Acidez (% láctico)</b>	0,14 (0,009)	0,11 (0,02)	----
<b>Densidad (kg/L)</b>	1,031 (0,001)	-----	----
<b>Grasa (%)</b>	3,77 (0,38)	1,05 (0,29)	----
<b>Sólidos no grasos (%)</b>	8,92(0,62)	4,86 (0,41)	----
<b>Sólidos totales (%)</b>	12,69 (0,74)	5,92 (0,39)	17,36 (1,11)

n=5, Media (desviación estándar)

En cuanto a la pasta de soya lo más importante para la presente investigación es que esta cumpliera con las especificaciones de calidad según la planta de vegetales del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia encontrándose entre los 17 y 20 % de sólidos totales, valor además necesario para la normalización de la leche de soya a emplear en la formulación de la bebida.

#### 3.1. Resultados obtenidos para la matriz del diseño experimental

La tabla 3 muestra los resultados obtenidos a partir del diseño de experimento empleado en la investigación. De forma general los valores observados para la mayor concentración de almidón, como era de esperar, generó una mayor viscosidad con independencia de las variaciones que se producen en cuanto los sólidos totales en formulaciones, pues este osciló entre los 15 y 18 % de sólidos totales. De acuerdo con el análisis de varianza realizado en la variable viscosidad para la concentración máxima de almidón, solo se encontraron diferencias significativas para el 10 % de suero. En cuanto al sabor lácteo la mayor respuesta se obtuvo, para la máxima combinación de los niveles evaluados (1,2 % de almidón y 30 % de suero) criterio que también se repite para la variable calidad sensorial.

La figura 1 muestra el análisis de correlación de las variables viscosidad y sabor lácteo con la calidad sensorial de las bebidas formuladas. En ambos casos se aprecia que la calidad sensorial del producto estuvo condicionada tanto por la viscosidad como por el sabor lácteo. Haciendo un análisis más detallado sobre la intensidad con que se relacionan estas variables se observa que esta es mayor para el variable sabor lácteo, lo cual indica que la calidad sensorial estuvo más condicionada por la percepción de los catadores sobre el sabor a lácteo.

Tabla 3. Resultados de la matriz del diseño experimental

Corridas	Reales		Viscosidad	Sabor lácteo	Calidad sensorial
	Almidón (%)	Suero lácteo (%)			
1	0,6	30	3,6 (0,37) b	2,9 (0,40) c	4,2 (0,52) c
2	0	10	1,0 (0,15) a	0,4 (0,19) a	2,0 (0,42) a
3	1,2	20	7,7 (0,17) e	4,0 (0,25) d	6,9 (0,52) d
4	1,2	30	8,0 (0,15) e	4,9 (0,44) e	9,8 (0,08) e
5	0	30	0,9 (0,30) a	2,5 (0,33) c	4,5 (0,56) c
6	0,6	10	4,0 (0,48) bc	0,8 (0,34) a	3,6 (0,59) b
7	0	20	0,7 (0,38) a	0,8 (0,38) a	2,0 (0,61) a
8	0,6	20	4,0 (0,11) c	2,0 (0,35) b	3,5 (0,37) b
9	1,2	10	7,0 (0,40) d	4,0 (0,52) d	4,5 (0,29) c

Letras diferentes indican diferencias significativas en una misma variable, para  $p \leq 0,05$ .

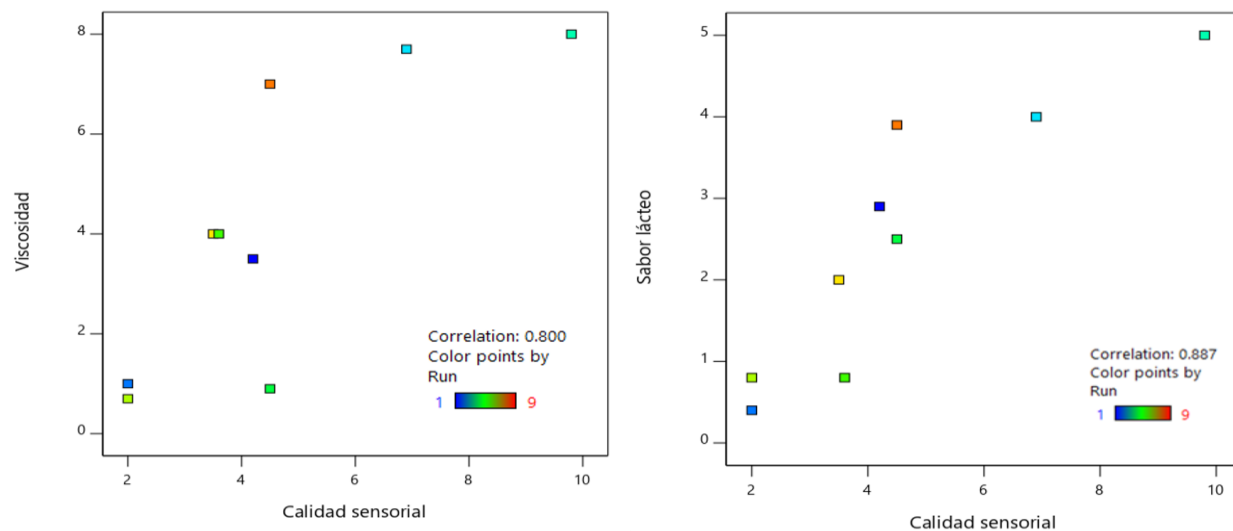


Figura 1. Análisis de correlación para las variables de respuestas evaluadas.

### Influencia de los factores sobre la viscosidad, el sabor lácteo y la calidad sensorial de las bebidas

Con el objetivo de conocer cuáles factores de los evaluados influyen significativamente sobre la respuesta, se realizó un análisis en aras de encontrar el ANOVA que describe el comportamiento no solo de los efectos principales, sino de las interacciones entre estos. La figura 2 muestra los 3 efectos en papel de probabilidad medio normal (half normal plot o gráfica de Daniel); se observan que los 2 factores principales (A y B) para el caso de las tres variables evaluadas, son los que constituyen efectos potencialmente significativos todos contribuyendo de manera positiva a las respuestas observadas.

La tabla 4 muestra un resumen del análisis de varianza realizado. Este detecta de manera contundente a los efectos significativos. Para el caso de la viscosidad como ya se había detectado solo el almidón influyó de manera positiva, mientras que el resto no tuvo un aporte significativo al modelo, pues presentó un ajuste ( $R^2$ ) del 98,9 %. El sabor lácteo de las bebidas estuvo condicionado tanto por el contenido de suero en las formulaciones como por el almidón con muy poco aporte de sus interacciones (AB) ya que los errores solo constituyeron el 3 %. En el caso de calidad sensorial como se ha observado el factor almidón sigue teniendo un papel muy importante, mientras que, aunque el suero muestra un p-valor por encima del 0,05 %, este es necesario tenerlo en cuenta para un correcto ajuste del modelo y que este continúe siendo significativo.

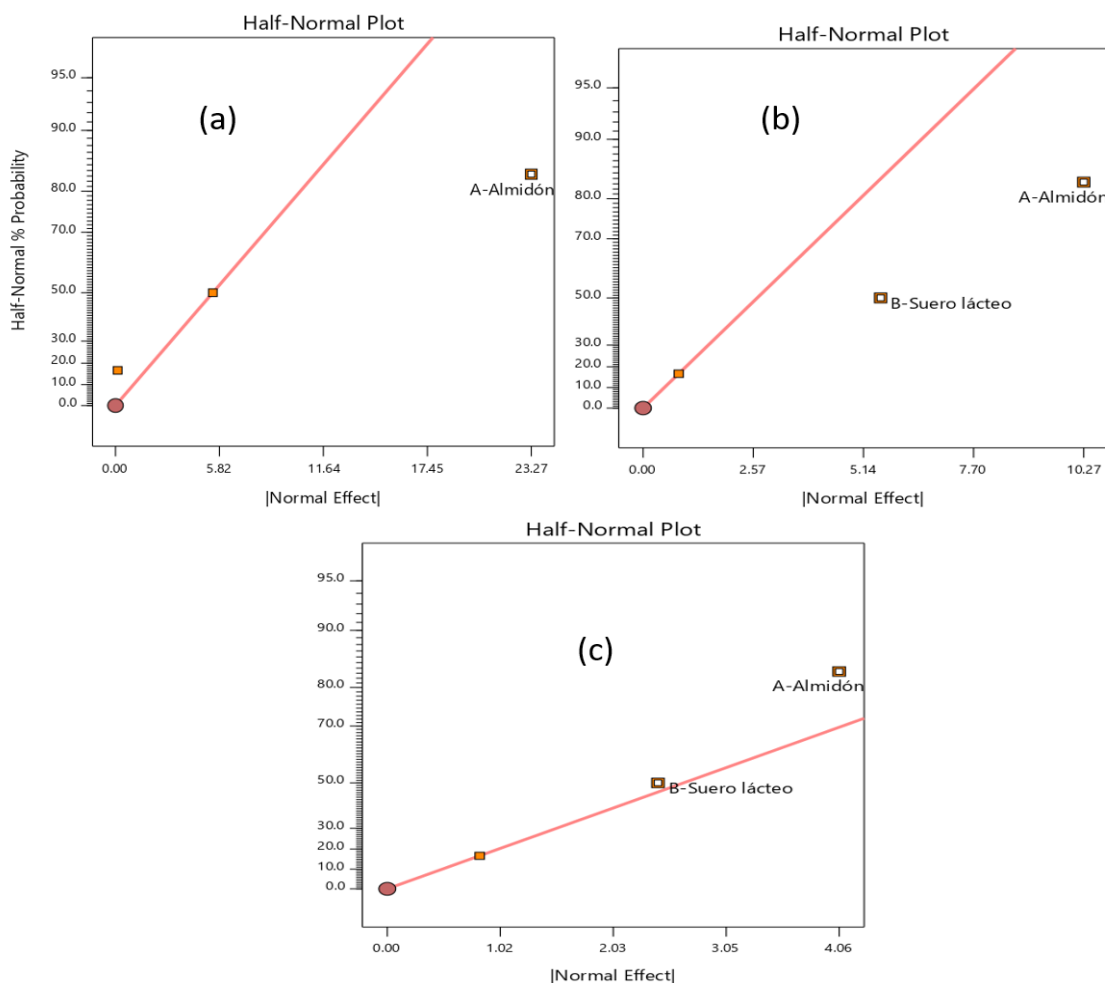


Figura 2. Gráficas de Daniel o half normal plot, (a) viscosidad, (b) sabor lácteo y (c) calidad sensorial.

Tabla 4. Resumen del análisis de varianza para las variables estudiadas.

<b>Variables</b>	<b>Modelo</b>	<b>A-Almidón</b>	<b>B-Suero</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
<b>Viscosidad</b>	< 0,0001	< 0,0001		0,9892
<b>Sabor lácteo</b>	0,0021	0,0012	0,0107	0,9732
<b>Calidad sensorial</b>	0,0423	0,0281	0,1040	0,8760

La figura 3 representa el gráfico de las interacciones para las variables sabor lácteo y calidad sensorial, aunque el análisis realizado evidenció que no existe tal efecto, esta muestra de manera detallada que el comportamiento en la respuesta creció de manera lineal cuando se aumentaron los niveles de suero en las

formulaciones. Basado en las barras de LSD superpuestas, sería justo decir que la presencia del almidón al 0,6 % no destacó por encima de aquellas donde no se añadió. Para el caso del 1,2 % de almidón quedó claro que independiente del contenido de suero en las formulaciones siempre se obtendrían mejores resultados. Como conclusión del análisis experimental la formulación con mejores potencialidades para evaluar a escala piloto fue la que contuvo un 1,2 % de almidón y 30 % de lactosuero.

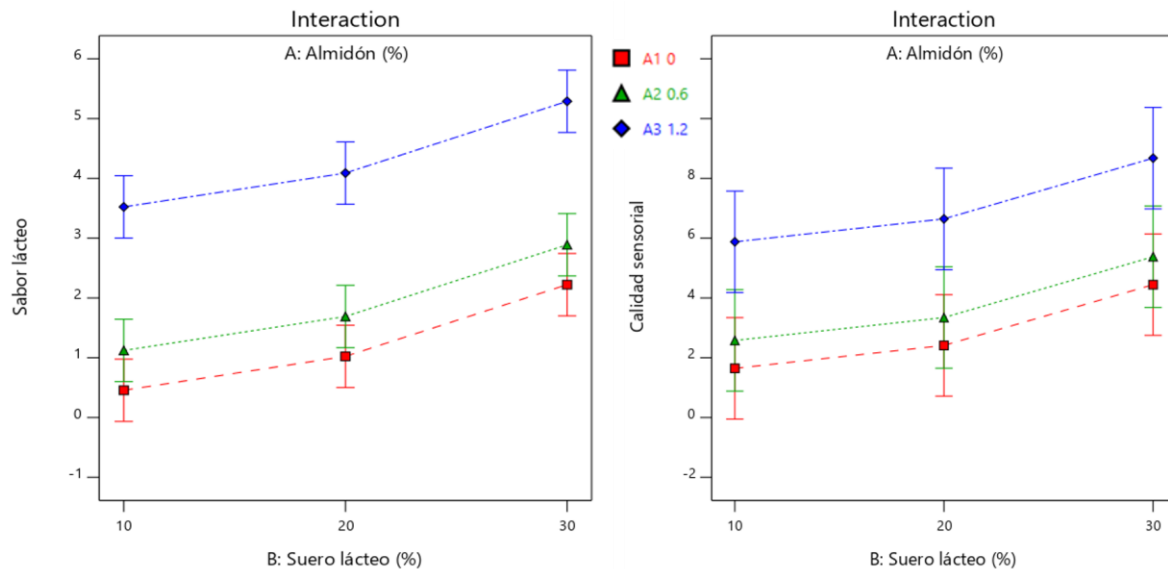


Figura 3. Gráfico de interacciones para las variables Sabor lácteo y Calidad sensorial.

Los resultados obtenidos concuerdan con los alcanzados por diversos estudios donde se demuestra que la calidad sensorial de las bebidas de soya se ve favorecida por la inclusión de materias primas de origen lácteo. Childs, Yates y Drake, (2007) encontraron que se tiene mayor preferencia por bebidas elaboradas con suero y mezclas suero/soya que sólo con leche soya, resultados que concuerdan con los de la presente investigación, pues al obtenerse la mejor formulación para un 30 % de suero se ve disminuido el contenido de leche de soya. Los investigadores Gujral y Khanna, (2002) demostraron que se tiene mayor aceptación de productos con proteínas lácteas que de soya.

### Caracterización de la mejor formulación

La tabla 5 muestra el resultado de los indicadores microbiológicos. El conteo total de coliformes y Staphylococcus coagulasa positiva menores que 102 ufc/g, así como la baja presencia de mohos y levaduras muestran que los parámetros evaluados cumplen con las regulaciones sanitarias de contaminantes microbiológicos en alimentos (NC 585, 2017), de forma general el producto formulado presenta una buena calidad higiénico-sanitaria. En cuanto a los indicadores físico-químicos la comparación con la literatura resulta difícil, porque las formulaciones son muy variadas y depende en gran medida de la composición, materias primas involucradas y tipo de bebida (fermentada o no).

Tabla 5. Caracterización físico-química y microbiológica realizado a la mejor formulación.

Indicadores	Parámetros	Media (Desviación estándar)
Físico-químicos	Sólidos totales (%)	17,81 (0,45)
	Acidez (%)	0,07 (0,01)
	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1,112 (0,001)
	Viscosidad (m.Pas)	222 (0,01)



<b>Microbiológicos</b>	Levadura y mohos (ufc/g)	<100
	Coliformes termo tolerantes (ufc/g)	< 10
	Coliformes totales (ufc/g)	< 10
	Staphylococcus coagulasa positiva(ufc/g)	< 10

### Caracterización sensorial de la formulación mejor evaluada

En la figura 4 se aprecia los resultados obtenidos para los descriptores seleccionados por los catadores. La bebida fue evaluada de excelente, debido a la percepción de una correcta combinación del sabor café, sabor a soya, y sabor lácteo, y una adecuada viscosidad. Este resultó un producto homogéneo con una textura ligeramente similar a la de un yogur batido.

Los resultados obtenidos a escala de laboratorio se reprodujeron a escala piloto demostrando la factibilidad de la elaboración de la bebida. Esta es un producto que puede jugar un papel importante en la alimentación infantil y de adultos mayores con excelente aporte proteico y energético. De aquí se desprende la necesidad de realizar los estudios pertinentes para determinar su composición y la evaluación sensorial con potenciales consumidores.

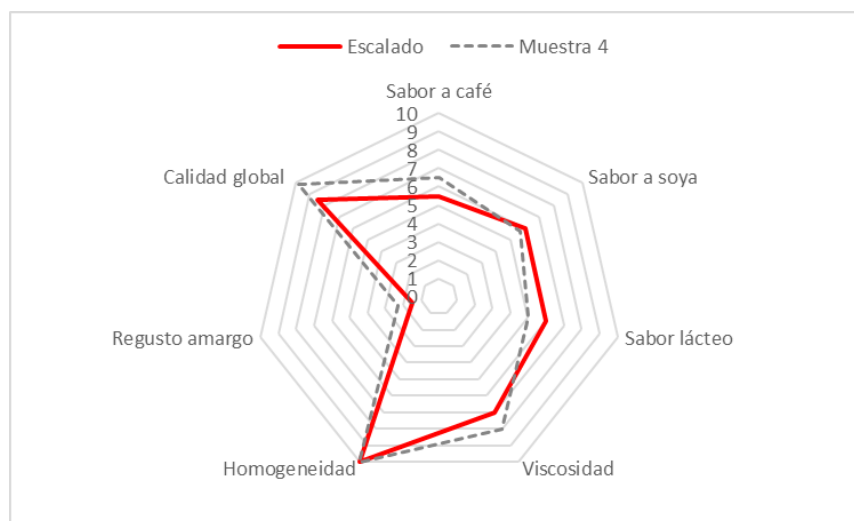


Figura 4. Caracterización sensorial de la mejor formulación.

## 5. CONCLUSIONES

Las materias primas empleadas en la elaboración de la bebida cumplieron con las especificaciones de calidad requerida. Para el caso del 1,2 % de almidón independiente del contenido de suero en las formulaciones siempre se obtuvieron mejores resultados. La formulación mejor evaluada por parte de los catadores fue la que contenía un 1,2 % de almidón y 30 % de lactosuero. La caracterización sensorial de la bebida arrojó una calidad excelente, debido a la percepción de una correcta combinación del sabor café, sabor a soya, y sabor lácteo. Presentó un contenido de sólidos totales de 17,8 % y una acidez de 0,07 %, medida como ácido láctico. Esta cumplió con las especificaciones sanitarias requeridas.

## REFERENCIAS

- Brito, H., Santillán, A., Arteaga, M., Ramos, E., Villalón, P., & Rincón, A. (2015). Aprovechamiento del suero de leche como bebida energizante para minimizar el impacto ambiental. *European Scientific Journal*, 11(26), 257-68.
- Castillo, C. (2013). Determinación de parámetros óptimos para la elaboración de una bebida nutricional a base de lactosuero, maca (*Lepidium peruvianum* Chacón) y Chicuro (*Stangea rizophanta*). Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Ingeniería y Ciencias Humanas, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial.
- Childs, J., Yates, M. y Drake, M. (2007). Propiedades sensoriales de barras y bebidas sustitutivas de comidas a base de proteínas de suero y soja. *Revista de ciencia de los alimentos*, 72 (6), S425-S434.
- Duarte, C. (2013). Métodos objetivos para el control de la calidad sensorial. *Ciencia y Tecnología de los Alimentos*, 2(23), 12-17.
- Guerrero, J., Ramírez, A. y Puente, W. (2011). Caracterización del suero de queso blanco del combinado lácteo Santiago. *Tecnología Química*, 31(3), 313-323.
- Gujral, H. y Khanna, G. (2002). Efecto de la leche en polvo descremada, concentrado de proteína de soya y sacarosa sobre el comportamiento de deshidratación, textura, color y aceptabilidad del cuero de mango. *Revista de ingeniería de alimentos*, 55 (4), 343-348.
- M'Boumba, A., de Villavicencio, M., Castro, Y., Mijares, K., & Hernández, O. (2016). Desarrollo de bebida fermentada a partir de suero requesón: Development of fermented beverage from whey cheese. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 26(3), 39-44.
- Mendoza, G., Solórzano, C., & Garcia, D. (2020). Bebida de lactosuero y soya (*Glycine max*) inoculada con mucílago de cacao (*Theobroma cacao* L) nacional. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 1(1), 44-52.
- Mohamed, A., Abbas, H. M., & Zayan, A. F. (2014). Physicochemical and Microbiological Properties of Papaya Functional Beverages Based on Sweet Cheese Whey. *Life Science Journal*, 11(3), 257-263.
- Monsalve, J., & González, D. (2005). Elaboración de un Queso Tipo Ricotta a partir de Suero Lácteo y Leche Fluida. *Revista Científica*, 15(6), 543-550.
- Naranjo Altamirano, C. A. (2006). Elaboración de una bebida fermentada a base de suero lácteo con pulpa de manzana emilia (*malus comunis-L*) (Bachelor's thesis). Universidad Técnica de Ambato.
- NC 1004. (2016). Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de mohos y levaduras. Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.
- NC 119. (2006). Leche. Determinación de densidad. Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.
- NC 448. (2006). Leche cruda. Especificaciones de calidad. Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.
- NC 585. (2017). Contaminantes microbiológicos en alimentos - Requisitos sanitarios. Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.
- NC 71. (2000). Leche. Determinación de la acidez. Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.

NC 788-11-04. (1983). Determinación del contenido de materia grasa por el método de Gerber. Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.

NC ISO 13580. (2005). Determinación del contenido total de sólidos (método de referencia). Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.

NC:1096. (2015). Microbiología de alimentos de consumo humano y Animal método – horizontal para la enumeración. De coliformes termo tolerantes conteo de las – Colonias obtenidas a 44 °C- técnica de placa Vertida. Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.

NC-ISO: 4832. (2010). Microbiología de alimentos de consumo humano y animal-método horizontal para la enumeración de coliformes-técnica de conteo de colonias método de referencia. Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.

NC-ISO: 6658. (2021). Análisis sensorial. Metodología. Guía general (ISO 6658:1985, IDT). Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.

NC-ISO:11035. (2015). Análisis sensorial — identificación y selección de descriptores para el establecimiento de un perfil sensorial mediante un enfoque multidimensional (ISO 11035:1994, IDT). Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.

NC-ISO:6888-1). (2003). Microbiología de alimentos de consumo. Humano y animal. Método horizontal para la enumeración de Staphylococcus coagulasa positiva (staphylococcus aureus y otras Especies). Parte 1: técnica utilizando el medio Agar baird Parker. Oficina Nacional de Normalización, La Habana. Cuba.

Parra Huertas, R. (2009). Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. Revista facultad nacional de agronomía Medellín, 62(1), 4967-4982.

Ruiz, F., Cabrera, F. A., Pérez, R., & Rodríguez, G. (2018). Formulación de una bebida a base de lactosuero con sabor a maracuyá (*Passiflora edulis*). *Revista Nor@ndina*, 1(2), 32-35.

Suárez – Solís, V. (2008). Característica y principales usos de los subproductos lácteos. IIIA, La Habana, Cuba. Tesis de Estudios Avanzados no publicada. P 35 – 40.

Vanegas, L., Restrepo, D., & López, J.(2009). Características de las bebidas con proteína de soya. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 62(2), 5165-5175.

Viscaya, D. (7 de Septiembre de 2020). Soy Chef. Obtenido de <https://soychef.today/alimentos/Cinco-beneficios-de-la-soya-que-seguro-noconocias-20200907-0007.html>—Buscar con Google. (s. f.). Recuperado 25 de marzo de 2022, de [https://www.google.es/search?hl=es&q=%E2%80%A2%09Viscaya,+D.+\(7+de+Septiembre+de+2020\).+SoyChef.+Obtenido+de+https://soychef.today/alimentos/Cinco-beneficios-de-la-soya-queseguro-no-conocias-+20200907-0007.](https://www.google.es/search?hl=es&q=%E2%80%A2%09Viscaya,+D.+(7+de+Septiembre+de+2020).+SoyChef.+Obtenido+de+https://soychef.today/alimentos/Cinco-beneficios-de-la-soya-queseguro-no-conocias-+20200907-0007.)

Yonis, A., Nagib, R. M., & Abonishouk, L. A. (2014). Utilization sweet whey in production of whey guava beverages. *Journal of Food and Dairy Sciences*, 5(10), 731-739.

## SEMBLANZA DE LOS AUTORES

**Yanires Castro Velázquez:** Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Trabajó como especialista en la Planta de Lácteos del IIA. Actualmente se encuentra cursando un doctorado en la Universidad del Bio Bio, donde continua su labor investigativa.

**Dairon Iglesias Guevara:** Master en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Licenciado en Ciencias Alimentarias y Premio al Mérito Científico por la Universidad de La Habana (2019). Actualmente es profesor del Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de La Habana en la disciplina Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Ha desarrollado una estancia de investigación en el IATA con académicos reconocidos dentro de su campo de especialización y forma parte de varios proyectos de investigación relacionados con el desarrollo de nuevos productos alimentarios y el empleo de extractos vegetales antioxidantes en la formulación de alimentos.

**Marcos Antonio González Correa:** Estudiante de Tercer año de la Licenciatura en Ciencias Alimentarias del Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana. Durante sus primeros años de carrera ha alcanzado disímiles logros en la investigación científica y académica.

**Maikel Negrín Hernández:** Estudiante de Tercer año de la Licenciatura en Ciencias Alimentarias del Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana. Durante sus primeros años de carrera ha alcanzado disímiles logros en la investigación científica y académica.