

## OPTIMIZACIÓN DE BEBIDA A BASE DE SUERO ADICIONADA DE PULPA DE SINCUYA (*Annona purpurea*), PIGMENTOS Y AROMAS NATURALES

**Macías Bu, L. P.<sup>1\*</sup> Padilla Vásquez, D.J.<sup>1</sup> Sánchez Rosales F.E.<sup>1</sup>; Castellanos, K.M.<sup>1</sup>; Inestroza Lizardo, C. O.<sup>2</sup>; Gómez Gómez, H. A<sup>2</sup>**

1. Departamento de Ingeniería de Procesos, Facultad de Ciencias Tecnológicas, Universidad Nacional de Agricultura, Carretera a Dulce Nombre de Culmí, km 215, Barrio El Espino, Catacamas, Honduras
2. Departamento de Alimentos, Facultad de Ciencias Tecnológicas, Universidad Nacional de Agricultura, Carretera a Dulce Nombre de Culmí, km 215, Barrio El Espino, Catacamas, Honduras.

Contacto: lmacias@unag.edu.hn

### RESUMEN

La industria láctea genera enormes cantidades de suero de leche, que frecuentemente es vertido como residuo. La presente investigación tuvo por objetivo optimizar una bebida a base de suero adicionada de pulpa de fruta, pigmentos y aromas naturales. Se elaboraron diez bebidas a base de suero adicionadas de pulpa de sincuya (*Annona purpurea*), como pigmento curcuma (*Curcuma longa*) y como aroma el zacate limón (*Cymbopogon citratus*). A las bebidas obtenidas se realizaron análisis físico químicos (pH, acidez, temperatura y °Brix) y evaluación sensorial por un panel semientrenado considerando los atributos de color, aroma, sabor y aceptabilidad general. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos. La formulación con mayor aceptación fue la bebida con un porcentaje de pulpa del 50%, pigmentos 0% y aroma 50%, y el color fue el factor con mayor puntuación obtenida en la fórmula optimizada. *Annona purpurea* fruta subutilizada representa una alternativa innovadora para el desarrollo de bebidas a base de suero y se potencia cuando se adiciona de pigmento de cúrcuma, resultando un alimento sensorialmente aceptable.

**Palabras claves:** suero lácteo, pigmentos, aroma y evaluación sensorial.

### INTRODUCCIÓN

La industria láctea genera alrededor de 200 millones de toneladas de suero de leche por año como consecuencia de la fabricación de queso (Silva e Alves, 2018). Las estadísticas indican que una importante porción de este residuo es descartada como efluente el cual genera un serio problema ambiental debido a que afecta física y químicamente la estructura del suelo, una disminución en el rendimiento de cultivos agrícolas y cuando se desecha en el agua, reduce la vida acuática al agotar el oxígeno disuelto (Teles H. F. Pires 2011).

La eliminación del suero se debe entre otros aspectos, al desconocimiento de algunos productores sobre las bondades nutricionales de este subproducto y a la dificultad para acceder a las tecnologías apropiadas para su manejo y procesamiento; también a

limitaciones en la regulación alimentaria que permitan la apropiada utilización como ingrediente alimenticio. Sin embargo, durante las últimas décadas ha habido un creciente interés en la utilización de suero de leche para la producción de productos de valor añadido y aprovechar los nutrientes como proteína, lactosa, minerales y vitaminas presentes en el suero de leche (Ganju, S, 2017), por lo que su reutilización es una importante alternativa para la producción de alimentos (Arsić, S, 2018).

En el caso de las bebidas no fermentadas a base de suero están compuestas principalmente por suero líquido, jugos o pulpa de frutas. Las frutas cítricas son las más compatibles para agregar a estos tipos de bebidas se puede usar naranja, limón, maracuyá, piña, entre muchas otras, o mezclas varias de estas. Este tipo de bebidas generalmente cumplen un rol similar al de los jugos de frutas, pero su contenido adicional de proteína, carbohidratos, vitaminas y minerales genera una imagen positiva en el consumidor por su valor nutricional. Además, atendiendo las exigencias de los nuevos consumidores, también se pueden fortificar con fibra, minerales como el hierro y otros metabolitos (Castells, 2017), por otra parte, al darle un valor agregado al suero se minimiza el impacto ambiental que este genera al ser desechado. En este contexto, la presente investigación tuvo por objetivo optimizar una bebida a base de suero con pigmentos y aromas naturales.

## **OBJETIVO**

### **Objetivo general**

Optimizar una bebida a base de suero dulce con pulpa de sincuya (*Annona purpurea*), pigmentos y aromas naturales.

### **Objetivos específicos**

1. Elaborar diferentes formulaciones de bebida con pulpa de sincuya pigmento y aroma natural.
2. Realizar evaluación sensorial de color, aroma, sabor y aceptabilidad general de la formulación optimizada.

### **Metodología para la ejecución de la investigación**

Se elaboraron diez formulaciones de la bebida a base de suero, adicionando pulpa de sincuya, pigmento de cúrcuma y aroma de zacate limón. Fueron evaluadas sensorialmente para optimizar la formulación

En la tabla 1 se muestra los porcentajes de cada ingrediente por cada 400 gramos de suero, el 100% de pulpa representa 250 gramos, el 100% de pigmento representa 1.5 gramos y el 100% de aroma representa 2.00 gramos.

**Tabla 1.** Formulaciones obtenidas en el diseño de mezclas centroide simple

---

**Formula 400 gr suero**

---

Bebida	Pulpa (%)	Pigmento (%)	Aroma (%)
1	100	0	0
2	0	100	0
3	0	0	100
4	50	50	0
5	50	0	50
6	0	50	50
7	33.33	33.33	33.33
8	66.67	16.67	16.67
9	16.67	66.67	16.67
10	16.67	16.67	66.67

**Tabla 2** Formulación de la bebida a base de suero dulce

Ingredientes	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
	( gramos)									
Suero	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Azúcar	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Pulpa de sincuya ( <i>Annona purpurea</i> )	250	0	0	125	125	0	83.33	166.67	41.67	41.67
Pigmentos curcuma ( <i>Curcuma longa</i> )	0	1.5	0	0.75	0	0.75	0.50	0.25	1	0.25
Aromas zacate limón ( <i>Cymbopogon citratus</i> )	0	0	2	0	1	1	0.67	0.33	0.33	1.33

En la tabla 2 muestra los detalles de las cantidades de materias primas necesarias para la elaboración de 730 ml de bebida láctea no fermentada.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 3 se observan los resultados de la evaluación sensorial de las diferentes formulaciones, sobre los parámetros de color, aroma, sabor y aceptabilidad general siendo para todos arriba de 8 en la escala de 15 puntos. En los resultados de la calificación para cada atributo, sobresalió la formulación 4 (400 gramos de suero, 125 gramos de pulpa de

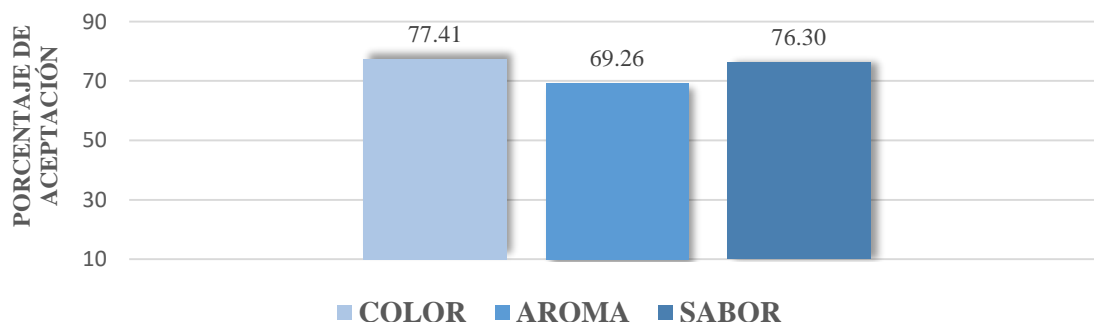
sincuya y 0.75 gramos de pigmento), con valores arriba de 10 para cada parámetro evaluado.

**Tabla 1** Medias y desviación de los atributos de las bebidas evaluadas.

Bebida	Parámetros Evaluados			
	Color	Aroma	Sabor	Aceptabilidad
1	9.5 ± 3.19 <sup>abc</sup>	10.45 ± 2.48 <sup>a</sup>	11.39 ± 2.98 <sup>a</sup>	11.23 ± 2.26 <sup>a</sup>
2	11.76 ± 2.47 <sup>ab</sup>	9.39 ± 2.20 <sup>a</sup>	8.51 ± 2.21 <sup>ab</sup>	9.12 ± 2.16 <sup>ab</sup>
3	7.48 ± 2.25 <sup>c</sup>	9.58 ± 2.4 <sup>a</sup>	11.35 ± 2.46 <sup>a</sup>	10.82 ± 2.25 <sup>ab</sup>
4	12.67 ± 1.51 <sup>a</sup>	10.83 ± 2.35 <sup>a</sup>	10.15 ± 4.04 <sup>ab</sup>	10.92 ± 3.12 <sup>a</sup>
5	9.49 ± 3.13 <sup>abc</sup>	10.55 ± 1.97 <sup>a</sup>	10.32 ± 3.7 <sup>ab</sup>	9.91 ± 2.72 <sup>ab</sup>
6	8.94 ± 2.96 <sup>abc</sup>	7.91 ± 3.44 <sup>a</sup>	9.01 ± 3.83 <sup>ab</sup>	8.71 ± 3.45 <sup>ab</sup>
7	8.51 ± 3.12 <sup>bc</sup>	7.46 ± 2.79 <sup>a</sup>	7.22 ± 2.91 <sup>ab</sup>	7.85 ± 2.70 <sup>ab</sup>
8	9.74 ± 3.15 <sup>abc</sup>	8.21 ± 2.35 <sup>a</sup>	8.55 ± 3.93 <sup>ab</sup>	8.06 ± 3.55 <sup>ab</sup>
9	7.28 ± 2.68 <sup>c</sup>	7.86 ± 3.36 <sup>a</sup>	6.17 ± 3.84 <sup>b</sup>	6.76 ± 3.39 <sup>b</sup>
10	9.03 ± 2.56 <sup>abc</sup>	7.85 ± 3.0 <sup>a</sup>	9.13 ± 3.41 <sup>ab</sup>	8.55 ± 2.49 <sup>ab</sup>

<sup>a,b,c</sup> Letras diferentes indican diferencias significativas entre las medias de los tratamientos para la prueba ANOVA, Tukey (0.05)

En todos los atributos presenta valores entre 10.15-12.67, también presenta los mayores rangos con el color (12.5), aroma (11), sabor (10) y aceptabilidad general (11). La fórmula con menor aceptación fue la bebida 9 (400 ml de suero 41.67 ml de pulpa, 1 gramo de pigmento y 0.33 gramos de aroma), también presenta los menores valores para color (7), aroma (8), sabor (5) y aceptabilidad general (6).



**Figura 1** Porcentaje de aceptación de los atributos de la bebida optimizada.

En la figura 1 se observan los resultados de la formulación optimizada en el atributo color, con un 77.41% presentó la mayor aceptabilidad, seguido del sabor con 76.30% el atributo que presentó menor porcentaje fue el aroma con 69.26%, todos los atributos están por arriba del 60%.

## CONCLUSIONES

La bebida con mejor aceptabilidad sensorial fue la formulación 4 (400 gramos de suero, 125 gramos de pulpa de sincuya, 0.75 gramos de pigmento y sin adicionarle aroma),

siendo determinante el parámetro de color, seguido de sabor como los atributos organolépticos de mayor puntuación.

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

1. Arsić, S., Bulatović, M., Rakin, M., Jeločnik, M. y Subić, J. (2018). Rentabilidad económica y ecológica del uso del suero en la industria láctea y alimentaria. *Revisión de animales grandes* , 24 (3), 99-105.
2. Castells, ML; González, M; Mattos, C; Juliano, P; Silva, CM; Sepulveda, JU; Jorcín, S; Krolow, AC; Risio, JD; López, T. 2014. Alternativas de valorización de sueros de quesería. 2000. p. 255-25
3. Ganju, S. y Gogate, PR (2017). Una revisión de los enfoques para la recuperación eficiente de proteínas de suero de efluentes de la industria láctea. *Diario de Ingeniería de Alimentos*, 215 , 84-96.
4. Silva e Alves, AT, Spadoti, LM, Zacarchenco, PB, & Trento, FK (2018). Bebidas de suero carbonatadas funcionales probióticas: desarrollo y evaluación de calidad. *Bebidas*, 4 (3), 49.
5. Zhu, Y. C., Mei, L. P., Ruan, Y. F., Zhang, N., Zhao, W. W., Xu, J. J., & Chen, H. Y. (2019). *Advances in Enzyme Technology*.