

Efecto de la concentración de sangre bovina sobre los atributos sensoriales de una gomita

Effect of bovine blood concentration on the sensory attributes of a gummy bear

Darcys Rodríguez*, Rony López, Zaida Ramírez

Instituto Nacional de Nutrición. Caracas – Venezuela

Artículo de Investigación

***Autor de correspondencia:** cedenodarcys@gmail.com

Recibido: 31/05/2025

Recibido en forma revisada: 30/06/2025

Aceptado: 22/07/2025

Resumen

En Venezuela, la deficiencia de hierro es la carencia nutricional más común afectando principalmente a niños, preescolares y embarazadas. La (OMS) (2001) recomienda la suplementación con hierro para combatirla. Los alimentos de origen animal como la sangre bovina son una fuente de alto contenido de hierro hemínico, siendo utilizada para el enriquecimiento de golosinas tipo gomitas. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la concentración de sangre líquida bovina (SLB) sobre los atributos sensoriales de una gomita. Se realizó un estudio de tipo experimental positivista a partir de la sangre líquida bovina, con la que se establecieron tres concentraciones, su contenido de hierro se

determinó mediante un análisis proximal físico y químico, mientras que en la prueba sensorial participaron 30 personas, partiendo de esta prueba se aplicó un análisis estadístico. En relación a los resultados el contenido de hierro en sangre fue de 35,63mg/100g, con una estimación de hierro en gomitas enriquecidas de 15,6 - 17,3 -19,0 mg/100g respectivamente. En la prueba de aceptabilidad, se utilizó una escala hedónica por atributos de 9 puntos, y se observó que hay diferencias significativas menores a $p < 0,05$ (aspecto, color). Mientras que no hay diferencias significativas mayores a $p > 0,05$ (sabor, olor y textura). En conclusión, las gomitas con 43,69% de sangre líquida bovina presentaron un alto contenido estimado en hierro, teniendo mayor aceptación que las

Darcys Rodríguez. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2110-7717>. Ingeniera en Agroalimentación (Universidad Politécnica Territorial de Paria Luis Mariano Rivera). Coordinadora Central de la Gerencia de Formulación y Desarrollo de Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición.

Rony López. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1212-1020>. Licenciado en Biología, mención Ecología (Universidad Central de Venezuela). Gerente de Formulación y Desarrollo de Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición.

Zaida Ramírez. <https://orcid.org/0009-0002-9026-9822>. Licenciada en Biología, mención Tecnología de los Alimentos (Universidad Central de Venezuela). MSc. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Universidad Central de Venezuela). Coordinadora Central de la Gerencia de Formulación y Desarrollo de Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición. Sede Central.

gomitas con (48,54 y 53,40 %). Consumiendo 25g de gomitas, se aportarían más de 11 mg/100g hierro diarios a la población venezolana, y se podría disminuir la anemia por deficiencia de este importante mineral.

Palabras Clave: Sangre bovina, gomitas, hierro hemínico, anemia.

Abstract

In Venezuela, iron deficiency is the most common nutritional deficiency, primarily affecting children, preschoolers, and pregnant women. The World Health Organization (WHO) (2001) recommends iron supplementation to combat it. Foods of animal origin, such as bovine blood, are a high source of heme iron and are used to enrich gummy bears. The objective of the research was to evaluate the effect of bovine blood concentration on the sensory attributes of a gummy bear. A positivist experimental study was conducted using liquid bovine blood, with which three concentrations were established. Its iron content was determined through a proximate physical and chemical analysis. Thirty subjects participated in the sensory test, and a statistical analysis was applied based on this test. The results showed that the iron content in blood was 35.63 mg/100 g, with an estimated iron content in enriched gummy bears of 15.6, 17.3, and 19.0 mg/100 g, respectively. In the acceptability

test, a 9-point hedonic attribute scale was used, and significant differences were observed (appearance, color) with a value less than $p < 0.05$, while no significant differences were observed (taste, smell, and texture) greater than $p > 0.05$. In conclusion, gummies with 43.69% SLB had a high estimated iron content and were more widely accepted than gummies with 48.54% and 53.40% iron. Consuming 25g of gummies would provide more than 11 mg/100g of iron daily to the Venezuelan population, and anemia due to deficiency of this important mineral could be reduced.

Keywords: Bovine blood, gummies, heme iron, anemia.

1. Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2001) define la anemia como la baja concentración de hemoglobina en la sangre por debajo del límite establecido como normal para la edad, el sexo y el estado fisiológico. En el artículo “*Deficiencia de hierro en Venezuela*” (2003) señala que en el país “la deficiencia de hierro y la anemia es la carencia nutricional más común, afectando principalmente a los niños lactantes, preescolares, mujeres en edades fértiles y embarazadas” (2003, p.1). Por este motivo, la (OMS) (2016), recomienda la administración intermitente de suplementos de hierro como

intervención de salud pública en niños de edad preescolar y escolar para mejorar la dotación de hierro y reducir el riesgo de anemia.

En este contexto, Barragán (2013) afirmó que los estudios demuestran que la sangre bovina y sus constituyentes son subproductos de alto valor nutricional por su contenido proteico y propiedades funcionales para la industria de alimentos. Asimismo, la investigación y desarrollo de alternativas tecnológicas para el uso de subproductos a partir de sangre bovina constituyen una solución para mejorar la eficiencia, mitigar el impacto ambiental y generar valor agregado a los subproductos (2013, p.8). En este sentido, diversos autores han planteado diferentes alternativas para el uso de la sangre bovina como suplemento alimenticio, Alizo y Márquez (1994) evaluaron la aceptabilidad de galletas que fueron elaboradas con harina de maíz y plasma bovino, al igual que Benítez et al. (2011) que formularon una galleta con harina de yuca y plasma bovino, así mismo, Díaz (2023) formulo y evaluó gomitas elaboradas con harina de sangre bovina y extracto de zanahoria y remolacha.

Por otro lado, la Norma Venezolana COVENIN 3341 (1997) señala a los caramelos blandos (masticables) como el producto obtenido a partir de la cocción de un

jarabe compuesto por ingredientes tales como azúcar, jarabe de glucosa o mezclas de estos, grasas y aceites comestibles, con el añadido o no de leche y aditivos aprobados por la autoridad sanitaria competente. (1997, p.1). En este sentido, Velásquez *et. al.* (2020) expresaron que las golosinas son productos comestibles que no están dirigidos a un segmento de la población en específico, pero generalmente son comercializadas para niños, sin embargo, en el mercado nacional no existen este tipo de producto elaborado con sangre que contribuyan a elevar el nivel de hemoglobina en niños y embarazadas.

En este orden de ideas, se consideró desarrollar este producto enriquecido con hierro hemínico y así aprovechar las propiedades nutricionales de la sangre. Es por ello, que fueron determinadas las características físicas y químicas de este ingrediente y, además, fue estimado el aporte de hierro en las formulaciones que fueron utilizadas para elaborar este tipo de golosinas. Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la SLB en los atributos sensoriales de las gomitas.

2. Metodología

Se desarrolló una investigación de tipo experimental positivista, en el cual se realizó tres niveles de enriquecimiento (43,69 %, 89

48,54 % y 53,40 %) con sangre bovina para obtener las gomitas.

2.1 Diseño de la investigación.

La investigación fue de tipo experimental porque se manipuló las variables independientes (las formulaciones de las gomitas con tres concentraciones de SLB), con la variable dependiente (respuestas de los panelistas en los atributos sensoriales). Por lo tanto, las variables independientes fueron las formulaciones con concentraciones (43,69 %, 48,54 % y 53,40 %) de SLB y la variable dependiente fue la puntuación de los panelistas (Murillo, 2011).

La elaboración del producto fue realizada en el Laboratorio de Formulación y Desarrollo de Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición (INN). La determinación proximal de la sangre se analizó en el Laboratorio de Físico-química del INN, mientras que en el Laboratorio de Evaluación Sensorial del mismo instituto se aplicó una prueba de atributos.

2.2 Descripción de la materia prima.

Para la formulación de las gomitas, se utilizó gelatina sin sabor, azúcar, agua, ácido ascórbico, y glucosa, los cuales, fueron adquiridos en el mercado municipal de Quinta Crespo de la ciudad de Caracas. El saborizante de la marca AROMAVEN es proveniente de la ciudad de Los Teques.

La SLB fue obtenida del Frigorífico Industrial Turmero C.A, estado Aragua, esta empresa cumple con un sistema de aseguramiento de la calidad que garantiza la inocuidad del producto. Así mismo, el traslado y almacenamiento fue realizado manteniendo la cadena de frío (- 4°C) desde el frigorífico hasta el Laboratorio de Formulación y Desarrollo de Alimentos para su almacenamiento (-1,5 a - 2,5°C).

2.3 Proceso para la elaboración de las gomitas.

Se hidrató la gelatina en agua a temperatura ambiente. Se preparó una mezcla “I” disolviendo el azúcar, la glucosa y la sangre líquida, se sometió a calentamiento a fuego lento hasta alcanzar los 100°C durante 10 minutos, y en segundo lugar se preparó una mezcla “II” con la gelatina hidratada, el ácido ascórbico y el saborizante.

A continuación, ambas mezclas, se mezclaron a una temperatura de 60°C por 2 min. Una vez que se logró una homogeneización adecuada, la mezcla resultante se vertió en moldes de silicona, y, tras un período de enfriamiento, se procedió a retirar los moldes y finalmente el producto se envasó en un frasco plástico. Este proceso se presenta en la Figura 1.

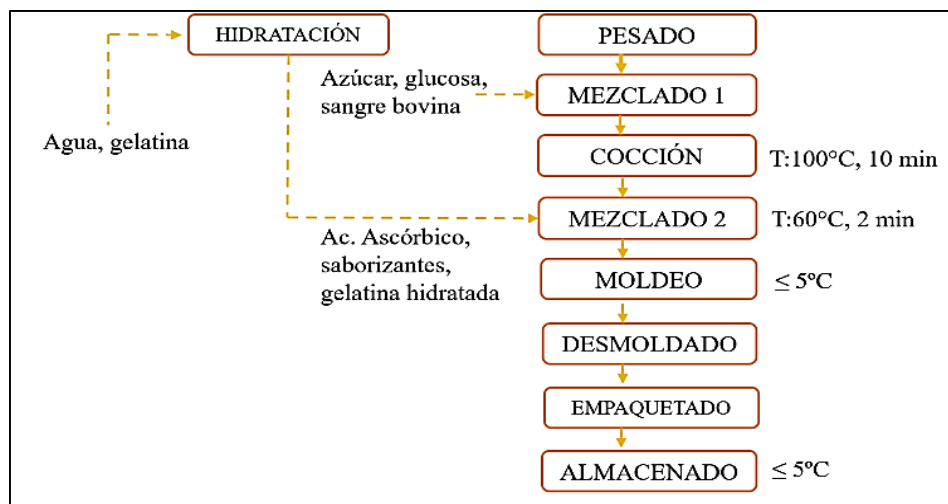


Figura 1. Esquema tecnológico para elaboración de gomitas a base de sangre bovina líquida.

2.4 Caracterización de la sangre líquida bovina.

Se evaluó de acuerdo a lo establecido en las normas COVENIN N° 1553, COVENIN N° 1195, COVENIN N° 1785, COVENIN N° 1783, COVENIN N° 1409.

2.5 Formulaciones de las gomitas.

En la formulación de las gomitas, uno de los criterios clave fue asegurar un aporte significativo de hierro. Por ello, se estableció que cada ración del producto debía cubrir al menos el 35% del aporte de hierro hemínico recomendado diariamente. Este porcentaje se definió tomando como referencia las Recomendaciones Nutricionales de Ingesta Diaria (RID), las cuales, según el Instituto Nacional de Nutrición (INN, 2018), establecen un valor ponderado de 11 mg/100g de hierro para la población venezolana. A partir de este criterio, se determinó que las

formulaciones con 43,69%, 48,54% y 53,40% de SLB cumplen y superan este requerimiento mínimo del 35% de aporte de hierro por ración de 25g de gomita.

2.6 Estimación del contenido de hierro en las gomitas elaboradas con 43,69 %, 48,54 % y 53,40 % de sangre líquida bovina.

Con base en la cantidad de hierro presente en la SLB, se procedió a estimar el contenido de hierro hemínico en las diferentes formulaciones de gomitas, que contenían 43,69%, 48,54% y 53,40% de SLB. Este cálculo se realizó estableciendo una relación directa entre el aporte de hierro de cada formulación de gomita y el contenido de hierro por cada 100 gramos de SLB.

2.7 Evaluación sensorial de las gomitas.

Las muestras se sometieron a una evaluación sensorial con 30 panelistas no

entrenados (consumidores). Se utilizó la escala hedónica por atributos de 9 puntos desde “me desagrada mucho” (1), hasta “me gusta mucho” (9), evaluando aspecto, color, olor, sabor y textura.

2.8 Análisis estadístico.

Con los datos obtenidos en el análisis sensorial (apariencia, color, olor, sabor, textura) y de aceptabilidad global de las gomitas según el nivel de enriquecimiento, se aplicaron las pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk), y la prueba no paramétrica de Kruskal -Wallis y Dunn Bonferroni, para un nivel de significancia de 0,05, procesándolas en el programa IBM SPSS Statistics 27.0.1.

3 Resultados y discusión

3.1 Caracterización de la sangre líquida bovina.

En la tabla 1 se muestran los resultados de la caracterización física y química de la SLB.

Tabla 1. Resultados de la caracterización física y química de la sangre líquida bovina.

Característica	Valor
Humedad (g / 100g)	78,76
Cenizas (g / 100g)	0,86
Grasa (g / 100g)	0,66
Proteína (g / 100g)	18,44
Carbohidratos Totales (g / 100g)	1,28
Energía (g /100g)	84,82
Hierro (mg / 100g)	35,63

Fuente: Laboratorio de Físico-química del Instituto Nacional de Nutrición (INN).

En la Tabla 1 se observa que la SLB presentó un contenido de humedad de 78,76 g/100g que fue similar al reportado por Cerda (2023) de 77,97 g/100g para la sangre de pollo, mientras que fue inferior al valor de 82 g/100g obtenido por Vásquez y Vera (2025) citado por Alvarado (2021, p.31) para la sangre de pollo. Es previsible un alto porcentaje de humedad en un producto en estado líquido, y es un factor importante a considerar para su procesamiento y conservación.

En relación al contenido de proteína mostró un valor de 18,44 g/100g, valor similar al 18,80 g/100g reportado por Cerda (*ob cit*) para la sangre de pollo, y superior a los 16 g/100g de proteína arrojado por Vásquez y Vera (*ob cit*) citado por Alvarado (*ob cit*, p.31). De esta manera, se confirma que la sangre, tanto bovina como de pollo, presenta un alto contenido de proteína.

El contenido de grasa fue de 0,65 g/100g, este valor fue superior al 0,250 g/100g encontrado por Cerda (*ob cit*) y al 0,1 g/100g reportado por Vásquez y Vera (*ob cit*) citado por Alvarado (*ob cit*, p.31), para la sangre de pollo, lo que podría indicar una variación en la composición lipídica entre especies o factores intrínsecos del animal de origen. En general, la sangre se considera un subproducto con bajo contenido de grasa.

En lo que se refiere a las cenizas, que representan el contenido mineral, la sangre líquida bovina presentó 0,86 g/100g, dicho valor fue similar a 0,839 g/100g expresado por Cerda (*ob cit*) para la sangre de pollo, pero inferior a 1,1 g/100g obtenido por Vásquez y Vera (*ob cit*) citado por Alvarado (*ob cit*, p.31), presentando una composición mineral parecida entre la sangre animal.

El contenido de carbohidratos totales fue de 1,28 g/100g, es importante destacar que tanto Cerda (*ob cit*) como Galarza y Cairo (2013) reportaron 0,0 g/100g de carbohidratos en sus respectivas muestras de sangre de pollo y harina de sangre bovina. Esta discrepancia podría deberse a diferencias metodológicas en la cuantificación de carbohidratos o a la presencia de trazas de glucosa u otros carbohidratos simples en la muestra de sangre bovina fresca. No obstante, en general, la sangre no es considerada una fuente de carbohidratos.

La energía total fue de 84,82 Kcal/100g, este valor fue mayor que los 69 Kcal/100g reportados para la sangre de pollo por Vásquez y Vera (*ob cit*) citado por Alvarado (*ob cit*, p.31), lo que podría ser una consecuencia de su mayor contenido de proteína y grasa en comparación con estos autores.

Finalmente, el contenido de hierro fue de 35,63 mg/100g. Posiciona a la sangre como una fuente considerable de este mineral esencial. El valor obtenido en este trabajo se encuentra en un rango comparable con otras investigaciones en sangre de bovino: Bacca y Herreño (2024) reportaron 47,27 mg/100g mientras que Castillo y Ortiz (2023) arrojaron 40,44 mg/100g.

El valor obtenido en la presente investigación fue inferior a los reportados por los autores mencionados anteriormente, pero superior a lo obtenido por Cerda (*ob cit*) en la sangre de pollo (27,3 mg/100g). La importancia del hierro en la sangre radica en su presencia en la hemoglobina, lo que asegura su alta biodisponibilidad como hierro hemo, el cual debe estar disponible para mantener el equilibrio férrico o de lo contrario sobrevendrá la deficiencia de hierro (Anderson, 2000).

3.2 Formulaciones de las gomitas.

En la tabla 2, se muestran las tres formulaciones aplicadas en la experimentación variando entre cada una de ellas las concentraciones de sangre y azúcar con la finalidad de estudiar su efecto sobre los atributos sensoriales de cada gomita. El resto de los componentes se utilizaron en cantidades constantes en las tres formulaciones.

Tabla 2. Formulaciones de gomitas elaboradas con sangre líquida bovina.

Ingredientes (%)	Formulación		
	G1	G2	G3
Sangre	43,69	48,54	53,40
Azúcar	25,19	20,34	15,49
Gelatina	9,71	9,71	9,71
Glucosa	17,48	17,48	17,48
Agua	2,91	2,91	2,91
Ac. Ascórbico	0,97	0,97	0,97
Sabor leche- chocolate	0,050	0,050	0,050
Total:	100	100	100

*G (gomita).

3.3 Estimación del contenido de hierro en las gomitas.

En la tabla 3, se muestra la estimación del contenido de hierro hemínico en las gomitas enriquecidas a partir de la cantidad de hierro obtenida en 100 gramos de SLB que arrojó 35,63 mg /100g de hierro, reportado en la tabla 1.

Tabla 3. Estimación del aporte de hierro (mg/100g) de las gomitas.

	G1	G2	G3
Concentración de sangre bovina (%)	43,69	48,54	53,40
Estimación del aporte de hierro (mg/100g)	15,6	17,3	19,0

Se observa que para las tres concentraciones de este producto los valores de la estimación del aporte de hierro hemínico estuvieron entre 15,6 mg a 19 mg de hierro por cada 100g de gomitas.

Al comparar con otras investigaciones similares, Díaz (2023) formuló y evaluó sensorialmente gomitas elaboradas con extracto de zanahoria, remolacha y espinaca. Este autor realizó la estimación del aporte de hierro en las gomitas con remolacha con un valor de 1,3 mg/100g, cuyo contenido resultó estar por debajo de los valores estimados en esta investigación.

Así mismo, Rúa (2024), estudio el efecto de la formulación en la calidad de gomitas elaboradas con sangre de pollo deshidratada y mango, en donde obtuvo un aporte de hierro de 23,12 mg/100g, siendo este valor mayor a lo señalado en esta investigación. Por otra parte, Chauca (2023) evaluó el contenido de hierro total en gomitas con sangre de Cuy, arrojando 19,3 mg/100gr, resultando ser superior a los valores de hierro que fueron estimados para las formulaciones con concentraciones de 43,69 % y 48,54 %, sin embargo, fue similar al valor estimado para la concentración de 53,40 % de SLB.

3.4 Evaluación sensorial de las gomitas.

En la tabla 4 se presentan los resultados de las tres formulaciones:

Tabla 4. Resultados de la prueba escala hedónica por atributos.

Atributo	Formulación		
	G1 (43,69% SLB)	G2 48, 54% SLB	G3 53, 40% SLB
Aspecto	6,9	6,17	5,57
Color	6,97	6,17	5,77
Olor	6,77	6,57	6,27
Sabor	6,70	5,97	5,43
Textura	6,73	6,30	5,90

Puntuación: 9-Me gusta muchísimo, 8-Me gusta mucho, 7-Me gusta moderadamente, 6-Me gusta ligeramente, 5-Ni me gusta ni me disgusta, 4- Me disgusta ligeramente, 3-Me disgusta moderadamente, 2-Me disgusta mucho, 1-Me disgusta muchísimo.

Las gomitas con 43,69% de SLB resultaron consistentemente las más aceptadas por el panel sensorial en todos los atributos (aspecto, color, olor, sabor y textura), obteniendo la calificación aproximada de (7) "Me gusta moderadamente", mientras que, las gomitas con mayores concentraciones de sangre (48,54% y 53,40%) resultaron en una disminución general de la preferencia, particularmente en el sabor y la textura, estas presentaron una puntuación aproximada de (6) y (5) respectivamente con una apreciación de "Me gusta ligeramente" y "Ni me gusta ni me disgusta". Estos resultados sugieren que a medida que la concentración de sangre aumenta, la aceptabilidad global de las gomitas disminuye.

3.5 Evaluación estadística de las gomitas

Se evaluó si el aumento de la concentración de SLB (43,69%; 48,54%;

53,4%) afectaba significativamente los atributos sensoriales (apariencia, color, olor, sabor, textura) de las gomitas, medidos por 30 panelistas en una escala del 1 al 9. Para ello, se realizaron análisis estadísticos.

El primero de los estadísticos aplicados fue el de Shapiro-Wilk con el fin de evaluar si los datos tenían una distribución normal. Como se observa en la tabla 5, todos los atributos presentaron una significancia menor al α 0,05 por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0 = los datos presentan una distribución normal).

Tabla 5. Resultados del estadístico de Shapiro-Wilk para cada uno de los atributos evaluados.

Atributo	Sig.
Aspecto	0,001
Olor	0,001
Color	0,001
Sabor	0,001
Textura	0,001

Tomando en cuenta que los datos no presentaron una distribución normal, se aplicó un estadístico no paramétrico, en este caso Kruskal-Wallis.

Tabla 6. Resultados estadísticos de la prueba de Kruskal-Wallis para los atributos evaluados.

Atributo	Sig. Asin.
Aspecto	0,017
Olor	0,497
Color	0,023
Sabor	0,057
Textura	0,409

*(H_0 = No hay diferencia entre los dos grupos)

En la tabla 6 se observa que en los atributos aspecto y color hay diferencias

significativas menores a $p < 0,05$, siendo estos estadísticamente diferente al resto de los tratamientos. Mientras que en los atributos sabor, olor y textura se puede observar que no hay diferencias significativas debido a que $p > 0,05$.

Lo anterior indica que el aumento de la concentración de sangre líquida bovina tiene mayor efecto en los atributos aspecto y color de las gomitas. Por lo que fue aplicada la prueba de Dunn Bonferroni para estos atributos y hacer las comparaciones entre grupos como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Resultados estadísticos de la prueba de Dunn Bonferroni para los atributos Aspecto y Color.

		Comparaciones		
		43,7% - 48,5%	43,7% - 53,4%	48,5% - 53,4%
P	Aspecto	0,04701669	0,0021624	0,2336188
	Color	0,04228926	0,00386981	0,39987455

*(H_0 = No hay diferencia entre los dos grupos)

En cuanto al atributo Aspecto, este arrojó un ($p < 0,05$), lo que indica que se encontraron diferencias significativas para los grupos 43,7% vs. 48,5% y 43,7% vs. 53,4 %, siendo entre estos grupos en donde hubo la mayor diferencia. Sin embargo, en el grupo 48,5% y 53,4% no presentaron diferencias significativas entre sí, ya que superó $p > 0,05$.

Asimismo, para el atributo color señala que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) en los grupos 43,7% vs. 48,5% y

43,7% vs 53,4 %, entre los cuales existe la mayor diferencia, por lo tanto, se obtuvo que para una menor concentración de sangre el efecto en el color fue menor al ser comparada con las otras formulaciones de mayor concentración de sangre en donde el efecto en el color fue muy determinante.

En contraste, los grupos 48,5% y 53,4% no presentaron diferencias significativas entre sí, ya que el valor p fue mayor al 0,05. En relación con otras investigaciones, Rúa

(*ob cit*), en las gomitas elaboradas con pulpa de mango y sangre de pollo deshidratada reportó la mejor aceptabilidad con una adición de 5g de sangre en el producto.

Así mismo, Chauca (*ob cit*), obtuvo que la formulación de gomitas con 100 mL de sangre de cuy obtuvo una mayor aceptabilidad global. Mientras que las gomitas desarrolladas por Díaz (*ob cit*) reveló una preferencia en el atributo sabor, seguido por el color, la textura y el olor. Estos resultados sugieren que el sabor es un factor crítico en la aceptación de productos similares y enfatizan la importancia de la calidad sensorial en la formulación de alimentos destinados a combatir la anemia.

4 Conclusiones

El contenido de hierro en la sangre líquida bovina fue de 35,63mg/100g y proteínas de 18,44g/100g, confirmandose que la sangre es una excelente fuente proteica y de hierro hemínico.

Se concluye que las gomitas enriquecidas con 43,69% de SLB aportan un estimado de 15,6 mg de hierro por cada 100g, superando el criterio establecido del 35% del Requerimiento de Ingesta Diaria (RID) de hierro. Este criterio, basado en el valor ponderado de 11 mg/100g de hierro para la población venezolana, sugiere que esta golosina, diseñada como un complemento a la

dieta diaria, puede ser un vehículo eficaz para contribuir a la prevención de la anemia por deficiencia de hierro en la población general.

Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis revelaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en los atributos de aspecto y color del producto. En contraste, los atributos de olor, sabor y textura no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre las muestras. Esto sugiere que el aumento en la concentración de sangre líquida bovina (SLB) tuvo un impacto principalmente en el aspecto y el color de las gomitas.

Para profundizar en el atributo de aspecto, la prueba post-hoc de Dunn-Bonferroni identificó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos de concentración: 43,7% vs. 48,5% de SLB, y 43,7% vs. 53,4% de SLB. Esto indica que las mayores diferencias en el aspecto se observaron precisamente entre estas combinaciones de grupos. No obstante, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) al comparar directamente los grupos con 48,5% y 53,4% de SLB, sugiriendo una menor variabilidad en el aspecto entre estas dos concentraciones más altas.

La prueba estadística de Dunn Bonferroni para el atributo Color, presento diferencia significativa ($P < 0,05$) entre los grupos 43,7% vs 48,5% y 43,7% vs 53,4. Mientras que para

la comparación de 48,5% vs. 53,4% no presento diferencias significativas ($P>0.05$).

Referencias bibliográficas

- Alizo, M. y Márquez, E. (1994). Estudios sobre las formas de una galleta nutritiva de proteína de plasma sanguíneo de bovino para niños en edad escolar. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias*. (LUZ). Vol. 4. No 3.
- Alvarado, G. (2021). Elaboración de una barra nutritiva enriquecida con sangre de pollo (*Gallus domesticus*) deshidratada. (Tesis de grado, UNMSM). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Anderson, J. (2000). Cap. 5. Minerales. En: Mahan, K. y Escott, S. (2000). *Nutrición y dietoterapia de Kraus*. 10 ed. McGraw Hill Interamericana. México.
- Bacca, A. y Herreño, J. (2024). Hidrólisis enzimática de la sangre de bovino para la obtención de hierro hemínico. (Tesis de pregrado, UIS) Recuperado de: <https://noesis.uis.edu.co/items/a2f4d624-c515-497d-b141-19a2c9ecb12c>
- Barragán, P. (2013). Estudio del plasma sanguíneo bovino para fermentación sumergida y sistemas alimentarios. (Tesis doctoral, UDC) Universidad de Caldas. Recuperado de <https://doctoradoagrarias.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/04/pedro-barragc3a1n.pdf>
- Benítez, B., Ferrer, K., Archile, A., Barboza, Y., Rangel, L., Márquez, E. (2011). Calidad microbiológica de una galleta a base de harina de yuca y plasma bovino. *Rev. Fac. Agron.* (LUZ). 28: 260-272.
- Castillo, L. y Ortiz, R. (2023). Evaluación de las etapas de evaporación de película descendente en vacío y secado por aspersión de hidrolizados clarificados de sangre de bovino para la obtención de pulverizados enriquecidos en hierro. (Tesis de Pregrado, UIS) Recuperado de <https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/560bd822-e93c-40fa-87d0-total>
- Chauca, J. (2023). Evaluación de la aceptabilidad y contenido de hierro en gomitas desarrolladas con sangre de Cuy. (Tesis de Licenciatura USI). Universidad Norbert Wiener. Lima-Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.13053/9154>.

- Cerda, J. (2023). Efecto de la proporción de grenetina, harina de sangre de pollo y pulpa de camu camu (*Myrciaria gubia* HBK Mc Vaugh) en el contenido de hierro y características sensoriales en gomitas comestibles. (Tesis de Grado, UNSCH) Recuperado de <https://repositorio.unsch.edu.pe/items/078ddf3d-45b6-4e7b-bb64-bdce4a04af7e>
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). (1979). Norma 1409: Alimentos. Determinación de hierro por absorción atómica. FONDONORMA. Caracas.
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). (1980). Norma 1553: Producto de cereales y leguminosas. Determinación de humedad. FONDONORMA. Caracas.
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). (1980). Norma 1195: Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método de Kjeldahl. FONDONORMA. Caracas.
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). (1981). Norma 1785: Productos de cereales y leguminosas. Determinación de grasa. FONDONORMA. Caracas.
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). (1981). Norma 1783: Productos de cereales y leguminosas. Determinación de cenizas. FONDONORMA. Caracas.
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). (1997). Norma 3341: Caramelos. FONDONORMA. Caracas.
- Díaz, M. (2023). Formulación y evaluación sensorial de gomitas fortificadas con harina de sangre bovina a partir de extracto de zanahoria (*Daucus carota*), remolacha (*Beta vulgaris*) y espinaca (*Spinacia oleracea*). *AgroScience Research*, 1(2), 63-70. Recuperado de <https://orcid.org/0009-0006-7795-2722>
- Galarza, R. y Cairo, Y. (2012). Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro, proveniente de harina de sangre bovina. En: *Anales de la Facultad de Medicina; Vol. 1, (73): 67*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/379/37957747067.pdf>
- Instituto Nacional de Nutrición. (2018). Valores de referencia de energía y nutrientes para la población

- venezolana. Editorial Gente de Maíz. Caracas-Venezuela.
- Rúa, S. (2024). Efectos de la formulación en la calidad de gomitas elaboradas a base de sangre de pollo (*Gallus domesticus*) deshidratada con mango (*Mangifera indica*). (Tesis de Maestría, UNC) Recuperado de: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAC_c324ff018525b12745e57252f9984f1f
- Vásquez, D. y Vera, F. (2025). Evaluación nutricional y organoléptica de gomitas blandas elaboradas con sangre de pollo (*Gallus Gallus domesticus*). (Tesis de pregrado, UNPRG) Recuperado de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/14321>
- Velásquez, M., Barazarte, H., González, C. (2020). Evaluación físico-química y sensorial de una golosina tipo gomita a base de pulpa de parchita (*Passiflora edulis*) endulzada con estevia (*Stevia rebaudiana bertonii*). *Agroindustria, Sociedad y Ambiente*, 1(14), 21-58. Recuperado de <https://revistas.uclave.org/index.php/asa/article/view/2830>
- World Health Organization. WHO/UNICEF/ONU. (2001). Consultation on indicators, and strategies for iron deficiency and anemia programer. Recuperado de https://cdn.who.int/media/docs/default-source/2021dhadocs/ida_assessment_prevention_control.pdf
- World Health Organization. (2016). Guideline: Daily iron supplementation in infants and children. Geneva. Recuperado de <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549523>
- Deficiencia de hierro en Venezuela: Acciones para su prevención y control (2003). *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 63(2), 74. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S004877322003000200003&lng=es&tlng=es.