

# Capítulo 3

## Desarrollo de gomas a base de remolacha (*Beta vulgaris*) fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C<sup>13</sup>

Alisson Anyeline Casanova Argoty<sup>14</sup>

Nayerli Tatiana Guevara Arévalo<sup>15</sup>

Laura Elizabeth Marcillo Andrade<sup>16</sup>

**Cítese como:** Casanova-Argoty, A. A., Guevara-Arévalo, N. y Marcillo-Andrade, L. E. (2024). Desarrollo de gomas a base de remolacha (*Beta vulgaris*) fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C. En P. A. Ayala-Burbano y R. H. Eraso-Angulo (comps.), *Perspectivas actuales en investigación e innovación en salud desde un enfoque multidisciplinar* (pp. 43-58). Editorial UNIMAR. 10.31948/editorialunimar.185.c277

### Introducción

En la presente investigación se desarrolla una gomita de remolacha fortificada con hierro y enriquecida con vitamina C, partiendo de la innovación alimentaria, la cual se centra en proyectos que aportan a la creación de nuevos métodos o formas para la producción alimentaria, de modo que se pueda minimizar los efectos de algunas enfermedades o patologías con su elaboración. Así, se propone una alternativa de golosina saludable, ante las elevadas cifras de consumo de alimentos ultra procesados, como menciona la Asociación Colombiana de Salud Pública (2021),

---

<sup>13</sup> Capítulo resultado de la investigación titulada: *Desarrollo de gomas a base de remolacha (Beta vulgaris) fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C*, desarrollada desde el 2 de mayo de 2022 hasta el 8 de mayo de 2023 en San Juan de Pasto, Nariño.

<sup>14</sup> Estudiante de Nutrición y Dietética, Universidad Mariana.

<sup>15</sup> Estudiante de Nutrición y Dietética, Universidad Mariana.

<sup>16</sup> Estudiante de Nutrición y Dietética, Universidad Mariana.

teniendo como referente la ENSIN (2015 del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF), donde se da a conocer sobre los impactos negativos en la salud generados por el aumento del consumo de alimentos industrializados y de comidas fuera de casa, los cuales agudizaron con la pandemia COVID-19.

El componente cultural representa un papel decisivo en la formación de hábitos y educación alimentaria y nutricional; de ahí la importancia de fortalecer estos aspectos. Este producto tiene como fin, contribuir a disminuir las deficiencias de hierro, causantes de enfermedades como la anemia, la cual tiene un alto grado de prevalencia en niños y niñas de Colombia (ICBF, 2015). Además, se hace la adición de vitamina C, en aras de potenciar la absorción del hierro, brindando un alimento fortificado y enriquecido con micronutrientes esenciales para el correcto funcionamiento del organismo. La metodología empleada es de tipo cuantitativa, usada para determinar las cantidades de cada ingrediente de las gomas, que se obtiene mediante las pruebas de ensayo en la elaboración del producto, para determinar su aporte nutricional y llevar a cabo la evaluación sensorial.

El desarrollo de la investigación se fundamenta en antecedentes de gomas fortificadas con diferentes micronutrientes, destacándose por ser elaboradas a base de ingredientes naturales y regionales, brindando un aporte relevante de nutrientes, con menos kilocalorías respecto a las gomas que se oferta en el mercado, distinguiéndose por no tener conservantes, colorantes, saborizantes y edulcorantes, conocidos por causar repercusiones en la salud de los consumidores. Se afirma que cubre con el 30 % del valor diario recomendado de hierro y con un 63 % del requerimiento de vitamina c. El producto fue evaluado mediante un análisis sensorial en una muestra de 72 niños y niñas de 8 a 10 años de edad, donde obtuvo un 97 % de aceptación en cuanto a la percepción de sabor, olor, color y forma, siendo así, un producto viable y asequible para el mercado y población, con el objetivo de contribuir a contrarrestar la deficiencia de estos micronutrientes mediante la innovación alimentaria.

## **Materiales y métodos**

Para la recolección de la información de los estudios bromatológicos, se empleó una base de datos de Microsoft Excel y una tabla de registro en la cual se unificó la información brindada por los laboratorios especializados en análisis de alimentos, destacando que los métodos para su determinación fueron establecidos por los laboratorios bromatológicos. En el caso de la identificación de calorías y carbohidratos, se usó la Norma NTC 512-2; la determinación de cenizas se hizo mediante calcinación; en el caso de las grasas totales se hizo uso de la Norma Técnica NTC 668; la determinación de humedad requirió el uso del método de secado en estufa; la proteína cruda se hizo por medio del método Kjeldahl. En el hierro, calcio y zinc se utilizó la técnica de la calcinación a 550 °C, basándose en el

método AOAC<sup>17</sup> específico para cada micronutriente; el reconocimiento de la fibra dietaria incluyó la digestión enzimática-gravimétrico y AOAC; finalmente, para la determinación de las vitaminas A y C se utilizó la técnica analítica de cromatografía de líquidos de alta resolución de fase inversa (RP-HPLC).

El instrumento utilizado fue el test hedónico que, según Porras (2017), sirve para determinar el grado de aceptabilidad de un producto, por medio del cual se evaluó características sensoriales como el sabor, olor, color, apariencia, mediante los tres calificativos: me gusta, no me gusta, no me gusta ni me disgusta; dicho instrumento fue adaptado para aplicarlo a la población objeto de la investigación, es decir, para niños y niñas en edad escolar.

Se debe tener en cuenta que los niños que participaron en el test hedónico debían contar con un consentimiento informado firmado por sus padres, en el cual otorgaban la autorización para llevar a cabo dicha prueba. Es importante destacar que, al someterse a esta prueba, los niños estaban expuestos a ciertos riesgos potenciales, tales como reacciones adversas, alergias o intolerancias al producto en cuestión. Sin embargo, es fundamental resaltar que el consumo del producto también conlleva beneficios significativos, como el aporte adecuado de vitamina C y hierro, ambos, nutrientes indispensables para un crecimiento y desarrollo saludable.

## Resultados

Para la obtención del producto se tuvo en cuenta, en primer lugar, la estandarización de los ingredientes, proceso y procedimiento; de allí que se realizó una revisión bibliográfica de fuentes confiables, siendo antecedentes del tema de la investigación, con el fin de obtener una estandarización que brinde un sabor, textura, color, olores agradables al producto. Cabe resaltar que se hizo ocho pruebas de ensayo y error para llegar a la formulación final, con base en 500 g de producto.

**Tabla 1**

*Pruebas de ensayo y error para la obtención de 500 g del producto*

Ingredientes	Ensayos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Agua (ml)	400	400	400	400	400	500	500	500
Remolacha (g)	350	580	450	480	500	500	530	530
Guayaba (g)	-	-	-	350	250	260	260	260
Gelatina sin sabor (g)	-	150	160	150	150	140	140	140
Flor de Jamaica (uds.)	-	-	-	-	-	15	25	25

<sup>17</sup> Por sus siglas en inglés: Association of Official Agricultural Chemists.

	Ensayos							
Panela (g)	-	-	-	-	100	200	300	150
Hierro aminoquelado líquido	-	-	11	11	11	11	11	120
Vitamina C (g)	-	-	-	-	1	1	3	3
Hígado (g)	6,6	2	-	-	-	-	-	-
Agar-agar (g)	170	220	-	-	-	-	-	-
Miel (g)	-	45	30	40	-	-	-	-

Los ensayos 1 y 2 contaron con adición de hígado de cerdo en polvo como fuente de hierro y agar-agar como gelificante de origen vegetal; sin embargo, no se consiguió un sabor y olor agradables para los sentidos, por lo que fueron descartados como ingredientes de las formulaciones. En los siguientes ensayos se reemplazó el agar-agar por gelatina sin sabor y, la fuente de hierro obtenida del hígado pulverizado, por hierro aminoquelado líquido; por ende, en el octavo ensayo, siendo la formulación final, se utilizó gelatina sin sabor, hierro aminoquelado, en conjunto con remolacha, guayaba, flor de Jamaica, ácido ascórbico y panela para la obtención del sabor deseado, logrando obtener una goma con sabor, olor y textura agradables, aprobada sensorialmente por los docentes nutricionistas dietistas de la Universidad Mariana.

**Tabla 2**

*Formulación final para 500 gomas de 1 g. (Ensayo Núm. 8)*

Formulación final	
Insumo	Formulación
Agua	500 ml
Remolacha	530 g
Guayaba	260 g
Gelatina	140 g
Flor de Jamaica	25 uds.
Panela	150 g
Hierro	120 ml
Vitamina C	3 g

Una vez estipulada la formulación final, se determinó el aporte nutricional de las gomas, mediante los laboratorios acreditados, especializados y con experiencia en análisis bromatológico de alimentos. En esta etapa de la investigación se evaluó

el aporte de calorías, carbohidratos, proteínas, grasas totales, cenizas, humedad, fibra, vitamina C, vitamina D, hierro, calcio y zinc en 100 gramos de muestra. La determinación de la vitamina B12 y el ácido fólico se realizó de manera teórica, ejecutando una revisión bibliográfica que permitió conocer al aporte aproximado de estos micronutrientes en el producto.

**Tabla 3**

*Resultados del análisis de laboratorio especializado en macronutrientes y características fisicoquímicas*

<b>Análisis nutricional por 100 g</b>			
<b>Análisis</b>	<b>Resultados</b>	<b>Unidades</b>	<b>Método / Norma</b>
Calorías	170,12	Kcal/100g	NTC 512-2
Carbohidratos	32,93	g/100 g	NTC 512-2
Cenizas	0,79	g/100 g	Calcinación
Grasa total	0	g/100 g	NTC 668
Humedad	56,68	g/100 g	Secado en estufa
Proteína cruda	9,6	g/100 g	Kjeldahl
Sólidos totales	43,32	g/100 g	Cálculo por diferencia

**Tabla 4**

*Resultados análisis de laboratorio especializado en micronutrientes*

<b>Análisis nutricional</b>			
<b>Análisis</b>	<b>Resultados</b>	<b>Unidades</b>	<b>Método / Norma</b>
Vitamina A	<15,8	μ/100g	RP-HPLC
Vitamina C	626	mg/100 g	RP-HPLC
Hierro	6,95	mg/100 g	Calcinación
Calcio	30,1	mg/100 g	Calcinación
Zinc	0,420	mg/100 g	Calcinación
Fibra	1,23	mg/100 g	Digestión, Enzimática Gravimétrico

Para el análisis teórico de la vitamina B12 y ácido fólico se manejó 100 gramos de ingrediente, teniendo en cuenta los valores de referencia de las tablas de composición del ICBF, la lista de Intercambios de la Universidad de Antioquia y fichas técnicas, donde se encontró que el aporte de vitamina B12 es de 0 y el de ácido fólico de 21 μg.

Con la determinación del aporte nutricional de las gomas y, tomando como referencia y guía las normativas estipuladas en las resoluciones 810 de 2021 y 5109 de 2005, se realizó el rotulado nutricional del producto, para dar a conocer a la población, el aporte de las gomitas y sus beneficios.

**Tabla 5**

*Rotulado y etiquetado nutricional*

<b>Información nutricional</b>		
Tamaño porción tres unidades (3g)		
Porción por envase 30		
<b>Calorías (Kcal)</b>	<b>por 100 g</b>	<b>por porción</b>
Calorías	170 g	5,1 g
Grasa total	0 g	0 g
Carbohidratos totales	33 g	1,0 g
Fibra	1,2 g	0 g
Azúcares totales	0 g	0 g
<b>Azúcares añadidos</b>	27 g	0,8 g
Proteína	9,6 g	0 g
<b>Sodio</b>	0 mg	0 mg
Vitamina A	1,5 µg	0,05 µg
Vitamina C	626 mg	19 mg
Vitamina B12	0 µg	0 µg
Calcio	30 mg	0,9 mg
Hierro	76 mg	2,3 mg
Zinc	0,42 mg	0,01 mg
Ácido fólico	21 µg	0,6 µg

**Ingredientes:** agua, remolacha, panela, guayaba, gelatina, hierro aminoquelado, flor de Jamaica y vitamina C.

**Contenido neto:** 100 g

**Instrucción para la conservación:** consérvese en un lugar fresco y seco; almacénese a una temperatura de 10 o 15 °C.

**Instrucciones de uso:** consuma máximo tres gomas al día, como cantidad recomendada para cubrir el 30 % del requerimiento de hierro; cierre el empaque y almacene; mantenga precaución con los niños menores de seis años para evitar riesgo de asfixia.

**Fecha de vencimiento:** 30/05/2023

**Lote:** 232016

Registro sanitario: ES 10.04074/3CE

Fabricado por: Laboratorios Alvernia Universidad Mariana

Figura 1

Diseño empaque de gomas Dinogummies

Información Nutricional		
Tamaño Porción 3 unidades (3g)		
Porción por envase 33		
Calorías (Kcal)	Por 100 g	por porción
Calorías	170 g	5,1 g
Grasa total	0 g	0 g
Carbohidratos totales	33 g	1,0 g
Fibra	1,2 g	0 g
Azúcares totales	0 g	0 g
Azúcares añadidos	27 g	0,8 g
Proteína	9,6 g	0 g
Sodio	0 mg	0 mg
Vitamina A	1,5 µg	0,05 µg
Vitamina C	626 mg	19 mg
Vitamina B12	0 µg	0 µg
Calcio	30 mg	0,9 mg
Hierro	76 mg	2,3 mg
Zinc	0,42 mg	0,01 mg
Ácido Fólico	21 µg	0,6 µg

**Ingredientes:** Agua, remolacha, panela, guayaba, gelatina, anemidox, flor de jamaica y vitamina C.

**Contenido neto:** 100 g

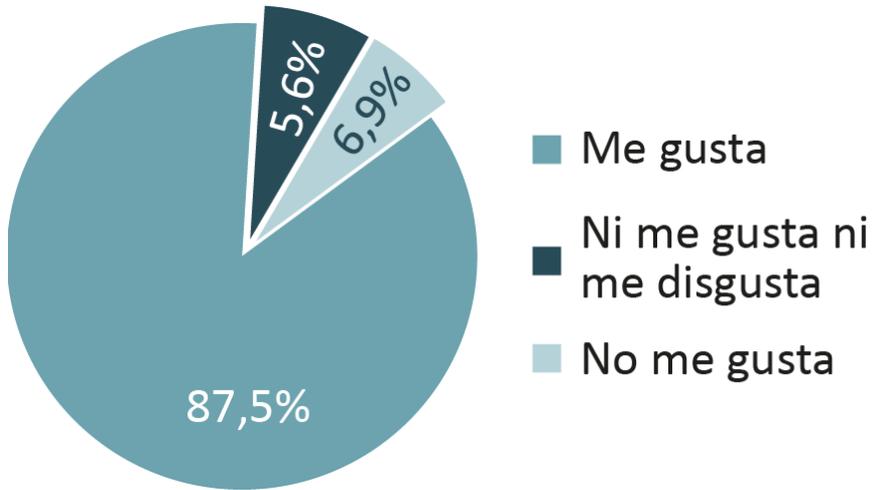
**Instrucción para la conservación:** Consérvese en un lugar fresco y seco, consumir al momento de abrir el empaque, almacenar a una temperatura de 10 o 15°C.

**Instrucciones de uso:** Una vez abierto el producto, consuma 3 gomas al día máximo como cantidad recomendada para cubrir el 30% del requerimiento, cierre el empaque y almacene; mantenga precaución con los niños menores de 6 años para evitar riesgo de asfixia.

Finalmente, para evaluar y determinar el grado de aceptación del producto, se aplicó un test hedónico dirigido a la población escolar, en una muestra de 72 niños y niñas de 8 a 10 años de edad, provenientes de la Institución Educativa San Juan Bautista del municipio de Santacruz Guachavés, ubicado en el departamento de Nariño, quienes contaron con el consentimiento de sus padres o acudientes para participar.

**Figura 2**

*Evaluación del sabor del producto*



En el sabor de las gomas se encontró que más del 80 % de los participantes refirieron que les gustó el producto.

**Figura 3**

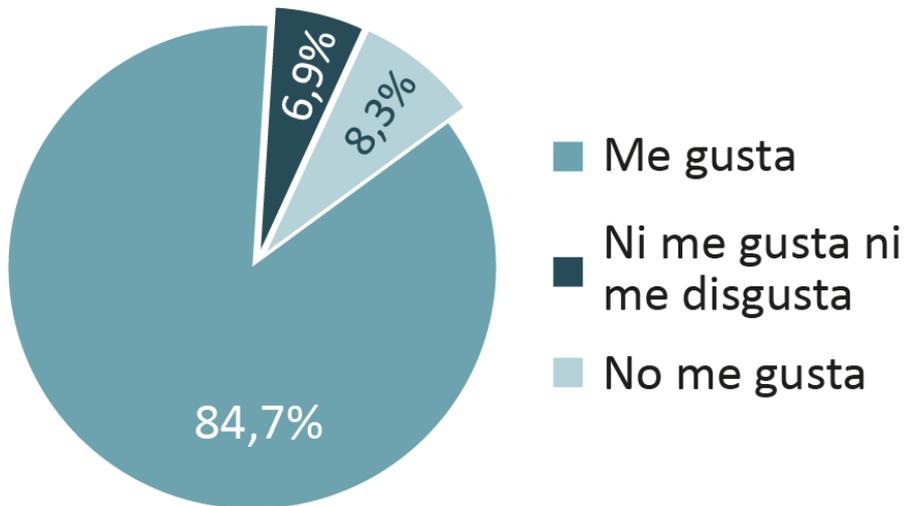
*Evaluación del color del producto*



Por otra parte, casi el 100 % de los participantes aprobó el color de la goma, encontrándolo llamativo.

**Figura 4**

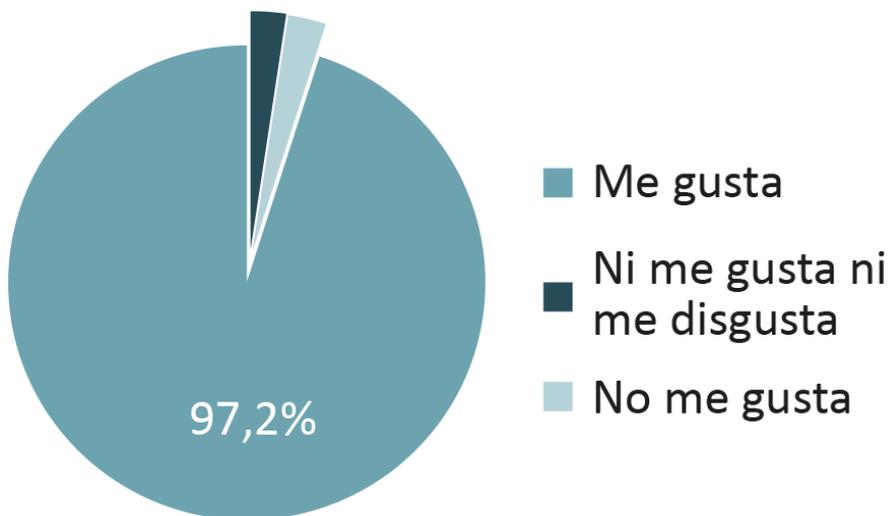
*Evaluación del olor del producto*



De igual forma, el olor alcanzó una aceptación positiva al obtener más de un 80 % en los resultados totales de la aplicación del test hedónico.

**Figura 5**

*Evaluación de la percepción del producto*



Por último, para la percepción y aprobación final del producto completo, la población elegida tuvo una aceptación de más del 95 %, demostrando que las gomitas de remolacha son consumibles.

## Discusión

Se puede evidenciar la existencia de algunas investigaciones como la de Cabeza et al. (2018), quienes desarrollaron una goma masticable adicionada con hierro y ácido fólico. Riofrío (2016), por su parte, elaboró gomas con base en la pulpa de remolacha (*beta vulgaris*), lo mismo que Pasquel (2013), quien desarrolló una gomita masticable de mora (*Rubus Glaucus*) fortificada con carbonato de calcio. Estos estudios se hicieron con el fin de elaborar gomas fortificadas o con adición de algún micronutriente o ingrediente específico con fines particulares, pero no se logró identificar alguna que tuviera características muy similares a las de la investigación actual, ya que hay variaciones en los ingredientes, procesos y estandarización, que permiten obtener un producto con cualidades únicas.

Por eso, en la estandarización y elaboración de las gomas de remolacha fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C fue necesario hacer ocho ensayos de prueba y error, los cuales permitieron llegar al producto final con las características deseadas, como lo hizo Riofrío (2016), quien desarrolló unas gomas con jugo de frutas adicionadas con hierro, vitamina C y ácido fólico. Para la obtención de la goma llevó a cabo tres ensayos, con adaptaciones que permitieron obtener las características deseadas y la formulación final denominada como ensayo 3; por el contrario, en la actual investigación, se hizo ocho ensayos; el número 5 se puede denominar ensayo base y, a partir de este, se hizo las distintas adaptaciones con el fin de obtener los nutrientes, olor, color, sabor y textura, siendo el ensayo 8 el que cumplió con todas las propiedades deseadas.

La estandarización que empleó Riofrío (2016) para la elaboración de 50 g de gomas se basó en agregar los siguientes ingredientes y cantidades: sacarosa 370 g, agua 120 ml, glucosa 470 g, grenetina 60 g, suplemento alimenticio 4.25 g, sabor (fresa, kiwi, naranja) 4 ml, color 0.5 ml, ácido cítrico 18 ml, ácido málico 10 ml. En el caso de las gomas de remolacha se hizo una estandarización para 500 gramos de producto; cada goma pesó un gramo y se empleó 500 ml de agua, 530 g de remolacha, 260 g de guayaba, 150 g de panela, 140 g de gelatina, 25 unidades de flor de Jamaica, 120 ml de hierro y 3 g de vitamina C, enfatizando que, para el desarrollo de las gomas de remolacha no se hizo adición de sacarosa, glucosa, colorantes, saborizantes ni conservantes, siendo un producto elaborado con ingredientes naturales, endulzado únicamente con panela; de ahí la necesidad de hacer ocho ensayos para obtener características deseadas, que muchas veces son más fáciles de conseguir mediante los productos químicos, como sucedió con Riofrío (2016).

Existe una variación en cuanto al proceso que se lleva a cabo para la obtención del producto, considerando que Riofrío (2016) inició mezclando todos los ingredientes que tuvieran una presentación en polvo y luego añadió los ingredientes líquidos, donde se evidencia que la adición de la pulpa de fruta se hizo en la mitad del

proceso y, por último, se adicionó el colorante saborizante y ácido, para llevar al molde, donde se dejó en un reposo de 24 horas. En cambio, en la presente investigación, se inició con la mezcla de la pulpa de fruta, panela, flor de Jamaica, gelatina, vitamina c, hierro, alternando las temperaturas con el fin de no perder las propiedades y obtener una mezcla homogénea que fuera fácil para moldear, dejando en reposo por dos horas, hasta obtener una textura adecuada.

Cabeza et al. (2018) desarrollaron una goma masticable adicionada con hierro y ácido fólico destacando que, para el proceso de elaboración y estandarización, se basaron en la Resolución 3803 del 2016, que establece recomendaciones de ingesta de micronutrientes, como se tuvo en cuenta en la presente investigación, pero, para obtener la formulación final solo se requirió tres ensayos, los cuales se rigieron a la Norma Técnica Colombia (NTC) 5592 para productos alimenticios: gomas, jaleas y marmelos; se escogió uno de ellos, considerando las características sensoriales deseadas. Según la información obtenida, se encontró que en la elaboración de sus gomas adicionan el hierro y el ácido fólico al final y no se someten a temperaturas altas, al igual que en la presente investigación, recalando una diferencia significativa: el uso y adición de fumarato ferroso, que presenta una buena absorción, pero puede producir efectos secundarios no deseados; por tal razón, en la elaboración de las gomas de remolacha se optó por usar hierro aminoquelado, que también tiene una buena absorción y, menor probabilidad de causar efectos adversos.

Cabeza et al. (2018) estandarizaron los ingredientes para diez gomas, pero no refieren los gramos de cada unidad, empleando: azúcar 37 %, agua 20 %, jarabe de glucosa 27 %, agua 10 %, gelatina sin sabor 6 %, colorante 0,1 %, saborizante 0,2 %, fumarato ferroso 189 mg, ácido fólico 1,6 mg y, dos endulzantes: jarabe de glucosa y azúcar. Ante esto se destaca que, en la elaboración de las gomas de remolacha no se empleó aditivos para el color, conservación o sabor, con el fin de reducir un impacto negativo en la salud del consumidor; el único endulzante que se usó fue panela. Con esto se puede deducir que las gomas de remolacha no tienen tantos componentes químicos, como las otras gomas mencionadas, siendo así, una golosina fortificada más saludable.

Mediante el análisis bromatológico realizado por los laboratorios especializados se puede deducir que la gomita de remolacha tiene un alto contenido de hierro con 76 mg, vitamina C de 626 mg por cada 100 g, cumpliendo con los objetivos establecidos en la investigación, tomando como referente, las recomendaciones de ingesta, energía y nutrientes (RIEN) para un valor promedio de 7,6 del requerimiento de hierro diario, del cual se cubre el 30 % mediante una porción de gomas.

Riofrío (2016) refiere que también cumplió con los objetivos planteados, al no alterar las características sensoriales del producto, teniendo en cuenta el sabor invasivo que tiene el hierro al ser ingerido, recalando que la adición de dicho

micronutriente no altera el color de las gomas, pero se requiere añadir ciertos ingredientes que puedan ayudar a ocultar su sabor metálico, como se hizo en la presente investigación. Los dos estudios cumplieron con el propósito de brindar un alimento funcional, para proporcionar nutrientes que ayuden a la prevención de enfermedades. Riofrío, en su análisis bromatológico encontró que su producto brinda un aporte energético de 384 kcal en 100 g que, en comparación con las gomas de remolacha fortificadas con hierro, muestra una variación significativa, ya que el aporte del producto es de 170 kcal en 100 g de producto. También se encontró una similitud en el resultado de grasas, con un aporte de 0 g, siendo un aspecto positivo para la salud.

En cuanto al aporte de proteína, las gomas elaboradas por Riofrío (2016) contaron con 5 g en 100 g de porción, mientras que las gomas de remolacha fortificadas con hierro obtuvieron un aporte mayor de 9,6 en 100 gramos, siendo evidente el aporte de proteína más alto, recalcando que la porción diaria no brinda una cantidad considerable para ser referida en el rotulado; por ende, no se puede decir que es una buena fuente de este macronutriente, pero se puede referir que brinda un mínimo aporte en los 100 g del producto. Para carbohidratos, Riofrío presentó un valor de 91 gramos en la misma cantidad de porción, mientras que las gomas de remolacha tuvieron 33 g en 100 gramos, por lo que representan un aporte menor de este macronutriente, siendo un aspecto positivo que resaltan las gomas de remolacha como un producto que no es alto en calorías o carbohidratos. Por otra parte, las gomas de Riofrío no cuentan con fibra dietaria, a diferencia de las gomas de remolacha, que tienen un aporte de 1,2 gramos en 100 gramos, destacando la importancia que tiene la fibra en el organismo del ser humano. Al respecto, Bustos y Medina (2020) refieren que esta tiene un papel importante en el vaciamiento gástrico, tránsito intestinal, expulsión de heces y, cambios de microbiota intestinal; de ahí la importancia de su consumo.

Continuando con los micronutrientes e ingredientes adicionales principales, se encontró que la vitamina C en las gomas de Riofrío (2016) representó un valor de 35 mg en 100 g de producto, mientras que en el análisis bromatológico de las gomas de remolacha se evidenció un valor de 626 mg en 100 g, por lo que representan un valor sumamente alto en comparación al producto anterior. El hierro en las gomas de Riofrío (2016) tuvo un aporte nutricional de 55 mg en 100 g, a diferencia del producto de la presente investigación, que obtuvo un resultado de 76 mg en la misma cantidad de gramos. Al comparar el aporte de las gomas en el mismo gramaje, se deduce que las gomas de remolacha brindan un aporte mayor de hierro, con una diferencia de 21 mg, a las de Riofrío, siendo las gomas de remolacha un producto con mayor aporte de hierro y vitamina C para la población escolar, permitiendo cubrir el 30 % del requerimiento diario de hierro para niños y niñas en edad escolar determinado por las RIEN y, al igual que con la vitamina C, se cubre con el 48 % del aporte diario recomendado para esta población.

Por último, se resalta que para el ácido fólico, uno de los ingredientes principales de la investigación de Riofrío, en su análisis obtuvo un valor de 264 µg en 100 gramos, a diferencia de las gomas de remolacha fortificadas con hierro, que lograron 21 µg en 100 gramos; sin embargo, se debe tener en cuenta que en la elaboración de Riofrío, este micronutriente se adiciona al igual que el hierro y la vitamina C, a manera de fortificación o enriquecimiento; por eso su valor fue alto, a diferencia de las gomas de remolacha, donde no se hizo la adición específica de ácido fólico.

Cabeza et al. (2018), quienes elaboraron las gomas con adición de hierro y ácido fólico, no demostraron específicamente la determinación de la cantidad de calorías, macronutrientes y micronutrientes presentes en las gomas mediante un análisis, siendo un factor que pone en duda el aporte nutricional del producto. En cuanto a similitudes de las investigaciones, se puede decir que ambos tipos de gomas tienen una cantidad de azúcar que está dentro de los parámetros establecidos por la norma NTC 5592 y, referente a la diferenciación, se observa que las gomas de remolacha tienen una humedad mayor a las que elaboraron Cabeza et al. Se puede deducir entonces, que dicha humedad influye en el tiempo de vida útil del producto, debido a que las gomas de hierro y ácido fólico refrigeradas con un empaque al vacío, pueden ser consumidas hasta 60 días después, mientras que las gomas de remolacha presentaron una vida útil de 30 días en refrigeración, almacenadas en bolsas herméticas, considerando que para su elaboración no se usa conservantes químicos agregados.

En el caso de las gomas de mora fortificadas con calcio, desarrolladas por Pasquel (2013), que tiene como ingredientes gelatina, glucosa, sorbitol, sacarosa, agua, pulpa de mora, carbonato de calcio, sorbato de potasio y saborizante sabor a mora, se observó que, bajo condiciones óptimas del producto por medio de fundas de polipropileno monorientado y refrigeración, se pudo obtener una vida útil de hasta dos meses, siendo una opción que se podría aplicar en la presente investigación para extender su duración.

Para la elaboración de las gomas, si se desea usar la cantidad mínima de químicos, como endulzantes, saborizantes, colorantes, conservantes, es necesario emplear ingredientes naturales que brinden características similares a las que se obtiene por dichos productos; por ende, en la investigación actual se empleó ocho ingredientes, los cuales fueron agregados para conseguir las características deseadas para las gomas; y, para su conservación se requiere de refrigeración, para alargar su vida útil.

El análisis sensorial del producto de Cabeza et al. (2018) se hizo con la participación de 43 niños y niñas en edad escolar, de la misma forma que en la presente investigación, diferenciando la cantidad de la población, ya que para realizar el test de las gomas de remolacha se tuvo en cuenta la participación de 72 niños, recalando un 5 % de margen de error según la fórmula empleada. En

las dos investigaciones fue necesario tener un consentimiento informado de los padres de familia, para que cada niño o niña evaluara el producto por medio de un test hedónico, recalando que Cabeza et al. utilizaron unas puntuaciones del 1 al 5, siendo 1 'La odié' y 5 'Me encantó', representados por caras animadas, encontrando que el 63 % de los evaluadores otorgó la máxima puntuación a 'Me encantó' y el 21 % asignó puntuación baja a 'La odié'. En el caso del test hedónico de las gomas de remolacha fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C se hizo uso de las opciones, 'Me gusta', 'No me gusta', 'Ni me gusta ni me disgusta', representadas también por caras animadas, pero se resalta que la población evaluada refirió en un 97,2 % la opción de 'Me gusta', dando a entender que el producto tuvo una alta aceptabilidad como resultado final de las pruebas sensoriales.

De forma similar, Riofrío (2016) informa que, para su investigación de gomas con base en pulpa de remolacha, las pruebas de aceptabilidad y el análisis sensorial fueron positivas, ya que la escala hedónica utilizada tuvo una puntuación de 8.1 evaluando rangos de 0 a 10, siendo 0 no aceptable y 10 muy aceptable. Se aclara que, en esta investigación, para la aceptabilidad se empleó dos tipos de muestras: una con saborizante de mora y la otra con el sabor natural de la remolacha; por eso, la muestra de mayor aceptabilidad fue la del saborizante y, la muestra natural no tuvo una aceptabilidad significativa que le permitiera sobresalir. Al comparar esta gomita con la de la investigación presente, se aprecia que los dos productos tuvieron un impacto positivo, por lo que se deduce que ambos tendrían viabilidad en el mercado.

Finalmente, al considerar el costo de productos similares con el mismo objetivo nutricional que se ofrece en el mercado, la empresa Piping Rock presenta unas gomas con características similares, compuestas a base de uva, hierro esencial, vitamina C y zinc, en presentación de 60 unidades a un precio de \$70.000 pesos colombianos, destacando que es un valor elevado que dificulta el acceso a este producto y a sus beneficios. Asimismo, se puede encontrar en el mercado gomas fortificadas con hierro, pero a un alto costo; por ende, se brinda una alternativa de gomas más asequible económicamente, que aportan un 30 % del requerimiento diario de hierro, elaboradas con ingredientes naturales y regionales, con el fin de apoyar la producción local nariñense; las gomas de remolacha vienen en una presentación de 100 unidades por un valor neto de \$14.600 pesos colombianos, siendo un precio bastante económico en comparación de los productos similares.

Pese a que la goma de remolacha es catalogada como un dulce o golosina, se resalta su valor nutricional y su elaboración a partir de ingredientes naturales, recalando el aporte de hierro y vitamina C que brinda, el cual está orientado a disminuir el déficit, de suerte que, junto con la alimentación, se pueda combatir enfermedades relacionadas con dicha deficiencia.

## Conclusiones

Las gomas de remolacha brindan como principales micronutrientes, hierro y vitamina C, cubriendo un 30 % (2,3 mg) del valor de referencia diario de hierro recomendado por las RIEN y, un 63 % (19 mg) del valor de referencia de vitamina C, aporte significativo que puede contribuir y generar beneficios para sobrellevar el déficit de este micronutriente presentado en los niños y niñas de edad escolar.

Este producto innovador es natural, al no contener conservantes, saborizantes ni colorantes artificiales, los cuales son empleados en la creación de productos similares que actualmente se halla en el mercado; además, impulsa la agricultura al adquirir para su elaboración, la materia prima de los campesinos que trabajan en la región, con el fin de obtener un producto de calidad.

Para terminar, se realizó un test hedónico para la población escolar, con el fin de medir la aceptabilidad del producto, la cual resultó positiva al ser aprobada por 72 niños y niñas entre los 8 y 10 años de edad, provenientes de la Institución Educativa San Juan Bautista del municipio de Santacruz Guachavés, ubicado en el departamento de Nariño, quienes contaron con el consentimiento de sus padres o acudientes para probar el producto. Se resalta que, si bien esta fue la población límite, este tipo de producto puede ser consumido por los adultos de todas las edades.

# Referencias

- Asociación Colombiana de Salud Pública. (2021). Impacto en salud pública del consumo de bebidas endulzadas y productos comestibles ultra procesados. [content/uploads/2021/02/c%81blicaproduktoscomestiblesultraprocesadosybebidasazucaradasasociacio%cc%81ncolombianadesaludpu%cc%81bli ca15-02-2021.pdf](https://content/uploads/2021/02/c%81blicaproduktoscomestiblesultraprocesadosybebidasazucaradasasociacio%cc%81ncolombianadesaludpu%cc%81bli ca15-02-2021.pdf)
- Bustos, A. y Medina, A. (2020). Recomendaciones y efectos de la fibra dietética en niños. *Revista Chilena de Nutrición*, 47(3), 457-462. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000300457>
- Cabeza, C., De la Hoz, J. y Serrano, S. (2018). *Desarrollo de una goma masticable adicionada con hierro y ácido fólico* [Tesis de Pregrado, Universidad del Sinú]. <http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/228>
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). (2015). ENSIN: Encuesta nacional de la situación nutricional. <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>
- Pasquel, B. A. (2013). *Desarrollo de una gomita masticable de mora (Rubus Glaucus) fortificada con carbonato de calcio* [Tesis de Pregrado, Universidad San Francisco de Quito]. <https://core.ac.uk/download/pdf/147381419.pdf>
- Porras, G. (2017). *Formulación de gomitas masticables a base de jengibre, su aceptabilidad y percepción de los efectos en pacientes oncológicos* [Tesis de Pregrado, Universidad Rafael Landívar]. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2017/09/15/Porras-Genesis.pdf>
- Resolución 5109 de 2005. (2005, 29 de diciembre). Ministerio de la Protección Social. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion%205109%20de%202005.pdf>
- Resolución 3803 de 2016. (2016, 22 de agosto). Ministerio de Salud y Protección Social. Salud y Protección Social.
- Resolución 810 de 2021. (2021, 16 de junio). Ministerio de Salud y Protección Social. [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20810de%202021.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20810de%202021.pdf)
- Riofrío, D. A. (2016). *Elaboración de gomas en base a pulpa de remolacha (Beta vulgaris L)* [Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica Equinoccial]. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789>