



# Universidad **Mariana**

Desarrollo de gomas a base de remolacha (*Beta vulgaris*) fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C

Alisson Anyeline Casanova Argoty  
Nayerli Tatiana Guevara Arévalo  
Laura Elizabeth Marcillo Andrade

Universidad Mariana  
Facultad Ciencias de la Salud  
Programa de Nutrición y Dietética  
San Juan de Pasto

2023

Desarrollo de gomas a base de remolacha (*Beta vulgaris*) fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C

Alisson Anyeline Casanova Argoty

Nayerli Tatiana Guevara Arévalo

Laura Elizabeth Marcillo Andrade

Informe Final para optar el título de Nutricionista Dietista

ND. Jorge Armando Córdoba Duque

Asesor

Universidad Mariana

Facultad Ciencias de la Salud

Programa de Nutrición y Dietética

San Juan de Pasto, Nariño

2023

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007  
Universidad Mariana

## **Agradecimientos**

Agradecemos a nuestro asesor Jorge Córdoba, por compartirnos su conocimiento, apoyarnos y acompañarnos en nuestro proceso investigativo y guiarnos de la mejor manera, a nuestra docente de investigación Yomaira Yépez, quién fue parte fundamental en este proceso, a las docentes Adriana Habram, Daniela Padilla y Diana Ortiz por su disposición y colaboración en la realización de nuestra tesis. Les agradecemos a todos los docentes que a lo largo de nuestra carrera estuvieron para solucionar nuestras dudas e impulsarnos en nuestro aprendizaje.

Agradecemos a la Universidad Mariana por facilitarnos los laboratorios y material necesario para la investigación y a todas las personas que hicieron realidad este proyecto. Muchas gracias.

## **Dedicatoria**

Desde lo más profundo de mi alma, llena de regocijó y orgullo por la investigación realizada con mi grupo de trabajo, dedico este proyectó a Dios por acompañarme en cada momento, permitirme estar con salud y darme conocimiento para llegar hasta este punto de mi formación profesional. A mi madre Rita Argoty, quien me ha inculcado valores, me ha apoyado en cada paso que he dado en el transcurso de mi vida y es quien me motiva día a día para seguir adelante caminando de su mano. A mi padre Luis Casanova, quien me han visto crecer y me ha apoyado siempre en todas las decisiones que he tomado.

Agradezco a mis hermanas por estar siempre para mí, aconsejarme y guiarme para que venza mis miedos y camine hacia el futuro. A mis sobrinos quienes me impulsan a ser cada día mejor y ser uno de sus ejemplos de vida para que cumplan sus sueños. A mi abuelita, quien me ha brindado su apoyo incondicional para avanzar en este camino. A mis compañeras de trabajo y amigas Laura Marcillo y Tatiana Guevara, por acompañarme en el transcurso de mi carrera universitaria y vencer conmigo todas las barreras que se nos presentaron para llegar hasta este punto, de la misma manera que Laura A y Stefania G por hacer esta etapa de mi vida más agradable y brindarme su compañía. A todas las personas que amo y que siempre han estado para mí, ellos son la razón de sentirme tan orgullosa de culminar esta meta y haber cumplido un sueño de vida.

Alisson Anyeline Casanova Argoty

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto de grado principalmente a Dios por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante. A mi madre Teresa Arévalo, que me ha formado correctamente con buenos valores y principios, por ser mi pilar más importante, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, pues sin ella de mi mano en los momentos de adversidad no lo habría logrado, por eso te doy este logro como ofrenda por tu paciencia y amor madre mía. A mis hermanos Leidy y Luis Guevara, quienes con sus palabras de alientos me ayudaron a seguir adelante, a ser perseverante y cumplir con mis sueños. A mis sobrinos Sara Mejía y Emmanuel Guevara, que han sido mi mayor motivación. A mi padre Gerardo Guevara, que desde el cielo me ilumina y me acompaña para seguir cada día adelante, y a mis compañeras de trabajo Alisson Casanova y Laura Marcillo quienes siempre estuvieron presente y a disposición para que todo esto se haga posible.

Nayerli Tatiana Guevara Arévalo

## **Dedicatoria**

A mi Dios y la Virgencita por ser parte esencial de mi ser y mi guía.

Tengo el privilegio de tener a mi padre Carlos Silvio, quien se ha esforzado desde el día en que llegue a este mundo para darme lo mejor. Gracias Papá, por darme estabilidad en todos los sentidos de mi vida, por tomarme de la mano para guiarme cuando me he sentido perdida, por tus palabras que me han impulsado en cada momento. Gracias por amarme como lo haces, por buscar solución a todo lo malo que se presente en mi vida. Te admiró, admiró lo fuerte que eres y como das lo mejor de ti en todo lo que haces. Que honor ser tú hija y poder llamarte papá.

Gracias Marce, a ti te debo la vida y mucho más, gracias por todo lo que has hecho por mí, por tu entrega al cuidado de nuestra familia, por el amor y tus oraciones. Te amo mucho mamá.

Un agradecimiento especial a mis abuelitos, Rosario, Manuel, Lucia y Luis gracias a ellos por quererme y formar parte de mi vida, soy muy afortunada de tenerlos.

A mi hermano Carlos, mi compañero de vida, gracias por cuidar y querer a mi mascota Martin, la luz de mi alma.

Gracias a toda mi familia, son mi razón de ser, soy muy feliz de poder compartir uno de los momentos más especiales de mi vida con ellos. Gracias a mis compañeras de trabajo, mis amigas Alisson y Tatiana, siempre las recordare con mucho cariño, igualmente a Laura y Stefania, por su amistad incondicional.

A mis mejores amigos, que estuvieron a mi lado en todo momento, Felipe, Jeison, Fabiana y Diana. Gracias por hacer mi vida más linda.

Laura Elizabeth Marcillo Andrade

## Contenido

Introducción .....	14
1. Identificación del proyecto.....	15
1.1. Resumen del proyecto .....	15
1.1.1. Línea de investigación Facultad Ciencias de la Salud .....	15
1.1.2. Línea de investigación Programa de Nutrición y Dietética.....	15
1.1.3. Sub línea de Investigación.....	15
1.1.4. Temáticas de Investigación.....	15
1.1.5. Árbol de problemas .....	16
1.2. Descripción del Problema .....	16
1.3. Formulación del problema .....	18
1.4 Justificación .....	18
1.5 Objetivos.....	20
1.5.1 Objetivo General .....	20
1.5.2. Objetivos Específicos.....	20
1.6 Marcos .....	20
1.6.1. Marco Referencial .....	20
1.6.2 Marco teórico.....	25
1.6.3 Marco Conceptual.....	32
1.6.3.1. Aceptabilidad. ....	32
1.6.3.2. Alimento.....	32
1.6.3.3. Análisis Bromatológico. ....	32
1.6.3.4. Análisis Organoléptico.....	32
1.6.3.5. Enriquecimiento. ....	32
1.6.3.6. Estandarización .....	32
1.6.3.7. Fortificación .....	33
1.6.3.8. Flor de Jamaica.....	33
1.6.3.9. Gelatina .....	33
1.6.3.10. Grado de Satisfacción .....	33
1.6.3.11. Goma.....	33



1.6.3.12. Guayaba.....	33
1.6.3.13. Hierro. ....	34
1.6.3.14. Hierro Aminoquelado.....	34
1.6.3.15. Hierro Hemo.....	34
1.6.3.16. Hierro No Hemo.....	34
1.6.3.17. Innovación.....	34
1.6.3.18. Macronutriente .....	34
1.6.3.19. Micronutriente.....	34
1.6.3.20. Panela .....	35
1.6.3.21. Pruebas Sensoriales .....	35
1.6.3.22. Remolacha.....	35
1.6.3.23. Rotulado o Etiquetado Nutricional .....	35
1.6.3.24. Vitamina C .....	35
1.6.4 Marco contextual .....	35
1.6.5. Marco legal .....	36
1.6.6. Marco ético.....	40
1.7 Metodología.....	41
1.7.1. Enfoque de investigación.....	41
1.7.2. Tipo de investigación.....	42
1.7.3. Objeto de estudio y muestra.....	43
1.7.3.1. Objeto de estudio.....	43
1.7.3.2. Muestra.....	43
1.7.3.3 Criterios.....	45
1.7.3.4 Categorización de variables .....	49
1.7.4. Técnicas de recolección de la información .....	58
1.7.5. Instrumentos .....	58
1.7.6. Plan de análisis .....	58
2 Presentación de resultados .....	60
2.1 Análisis e interpretación de resultados.....	60
2.1.1 Estandarizar los ingredientes, proceso y procedimiento de elaboración de las gomas .....	60
2.1.2 Determinar el aporte nutricional de las gomas a base de remolacha .....	65

2.1.3 Desarrollar rotulado y etiquetado nutricional del producto .....	68
2.1.4. Resultados de la evaluación del grado de aceptación.....	71
2.2. Discusión.....	74
3. Conclusiones .....	82
4. Recomendaciones.....	84
Referencias bibliográficas .....	85
Anexos.....	102

## **Índice de Figuras**

Figura 1	Árbol de problemas .....	16
Figura 2	Los procesos y procedimientos en el diagrama de flujo. ....	64
Figura 3	Diseño empaque de Gomas Dinogummies .....	70
Figura 4	Edades de los participantes .....	71
Figura 5	Evaluación del sabor del producto .....	72
Figura 6	Evaluación del color del producto.....	72
Figura 7	Evaluación del olor del producto .....	73
Figura 8	Evaluación de la percepción del producto.....	73

## **Índice de tablas**

Tabla 1 Cálculo de la muestra.....	43
Tabla 2 Criterios de inclusión y exclusión .....	45
Tabla 3 Categorización de variables – cuantitativos .....	49
Tabla 4 Pruebas de ensayo y error para la obtención de 500 g del producto.....	60
Tabla 5 Formulación final para 500 gomas de 1 g. (Ensayo n° 8) .....	61
Tabla 6 Obtención de costos del producto.....	62
Tabla 7 Resultados análisis de laboratorio especializado en macronutrientes y características fisicoquímicas.....	65
Tabla 8 Resultados análisis de laboratorio especializado en micronutrientes .....	66
Tabla 9 Resultado análisis teórico.....	67
Tabla 10 Rotulado y etiquetado nutricional .....	68

## **Índice de Anexos**

Anexo A Consentimiento Informado .....	103
Anexo B Cronograma.....	106
Anexo C Presupuesto .....	108
Anexo D Pruebas de ensayo y error .....	109
Anexo E Evidencias test hedónico .....	113

## **Introducción**

En la presente investigación se desarrolla una gomita de remolacha fortificada con hierro y enriquecida con vitamina C, partiendo desde la innovación alimentaria, donde se propone una alternativa de golosina saludable, ante las elevadas cifras de consumo de alimentos ultra procesados, como lo menciona la (Asociación Colombiana de Salud Pública, 2021), teniendo como referente la (ENSIN, 2015), 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 se agudizaron con la pandemia Covid-19. De igual manera, el componente cultural juega un papel decisivo en la formación de hábitos y la educación alimentaria y nutricional, de ahí la importancia de fortalecer estos aspectos.

Las gomas de remolacha son elaboradas a base de ingredientes naturales y regionales, desarrolladas con el fin de brindar un buen aporte de hierro y vitamina C al consumidor, se destaca que no contienen aditivos como colorantes, conservantes o saborizantes artificiales, causantes de generar impactos negativos en la salud como lo refiere (Correa, 2022); de igual manera se resalta que el producto es asequible para toda la población, teniendo en cuenta los altos precios de golosinas con características similares que se ofertan en el mercado.

Este producto nace ante la necesidad de 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 (ENSIN 2015). Además, se hace la adición de vitamina C con el fin de potenciar la absorción del hierro, brindando un alimento fortificado y enriquecido con micronutrientes esenciales para el correcto funcionamiento del organismo.

## **1. Identificación del proyecto**

### **1.1. Resumen del proyecto**

#### ***1.1.1. Línea de investigación Facultad Ciencias de la Salud***

Cuidado de la salud

#### ***1.1.2. Línea de investigación Programa de Nutrición y Dietética***

Nutrición y Alimentación Humana y Ciencias de los Alimentos

#### ***1.1.3. Sub línea de Investigación***

Cuidado de los alimentos

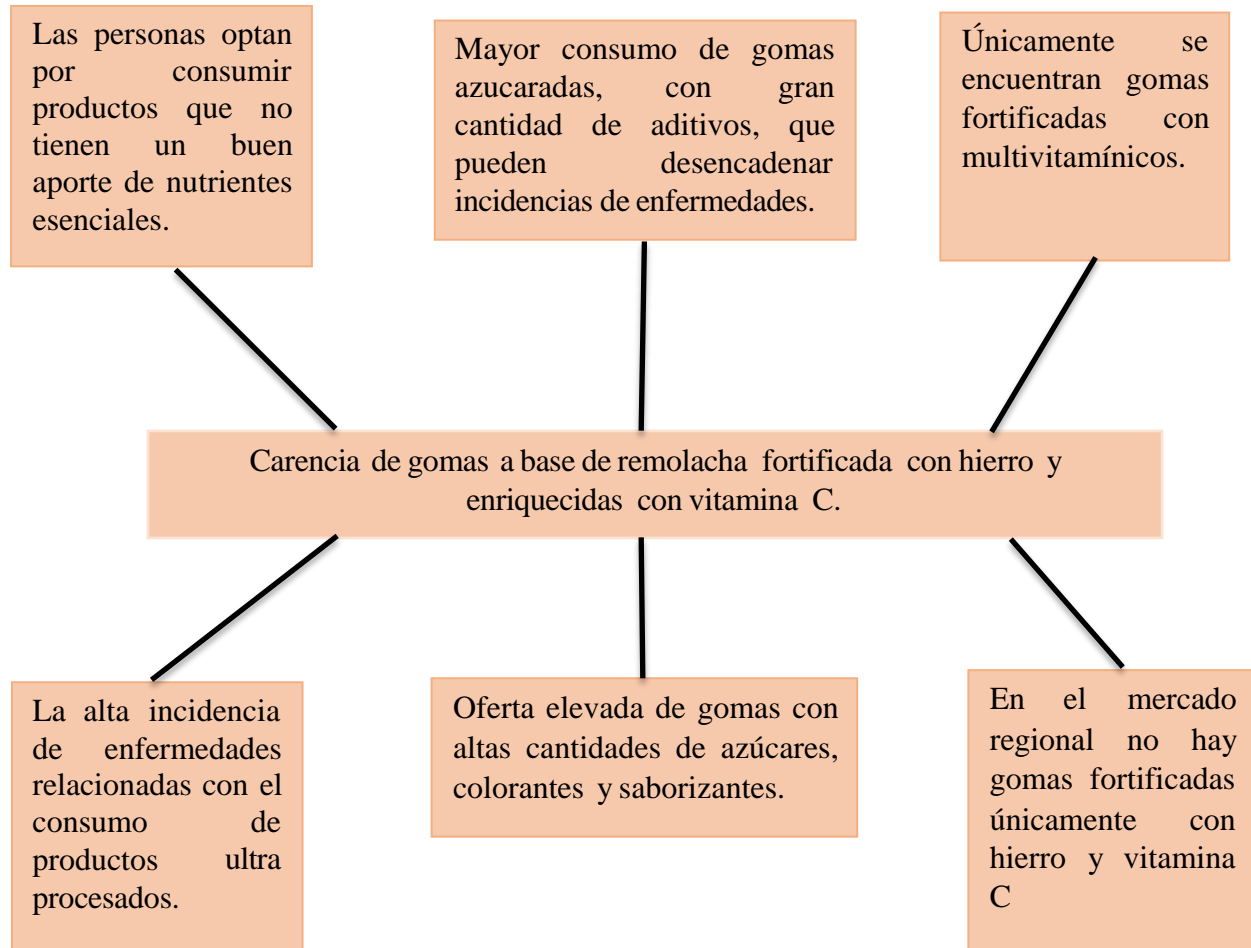
#### ***1.1.4. Temáticas de Investigación***

Desarrollo de gomas a base de remolacha fortificada con hierro y enriquecida con vitamina C, para niños y niñas en edad escolar de la Institución San Juan Bautista de Santa Cruz de Guachavés.

### 1.1.5. Árbol de problemas

Figura 1

Árbol de problemas



## 1.2. Descripción del Problema

La innovación alimentaria es influenciada por las grandes industrias en todo el mundo, las cuales brindan productos de fácil acceso adecuados a las necesidades de los diferentes grupos poblacionales, sin embargo gran parte de las industrias se enfocan en ofrecer una elevada cantidad de productos ultra procesados y azucarados (Gálvez, 2018), presentándolos de una



forma llamativa para ser consumidos en una alta proporción, lo que comúnmente ocasiona un impacto negativo en la salud, al generar enfermedades como sobrepeso, obesidad, diabetes e incluso anemia, producida según (Dávila 2018 p. 58). Por "una alimentación sin la cantidad suficiente de hierro", lo que puede provocar altos índices de mortalidad y morbilidad, como consecuencia de llevar a cabo una mala alimentación generada por consumir alimentos con un aporte nutricional deficiente; esto refleja que la oferta y demanda de alimentos en su mayoría de veces no tienen un buen aporte nutricional (Suárez, 2016). Por ende, en el mercado nacional no hay mucha variedad de productos con buen aporte de nutrientes, sobre todo para la población escolar, que es la etapa donde se forjan hábitos alimenticios y costumbres que serán llevadas durante el transcurso de la vida y es ahí donde se necesita una buena alimentación para que haya un correcto crecimiento y desarrollo del organismo y se eviten déficit o excesos nutricionales.

La falta de investigación, conocimiento e interés por innovar en el mercado dirigido a escolares, es una de las causantes de que no exista una amplia variedad y calidad de productos saludables a la venta para niños y niñas, provocando que la población se incline por otro tipo de alimentos; de igual manera, hace parte de la problemática el fácil acceso que tiene toda la población para adquirirlos, por la amplia oferta en las tiendas escolares o supermercados y la poca educación nutricional que se brinda, junto con los malos hábitos que aprenden desde su casa. (Koncke, 2020). A pesar de todos los efectos negativos que se generan a raíz de este problema, el ámbito comercial y las industrias no presentan interés por cambiar y ayudar a solventar el problema, ya que las estrategias que emplean les ha resultado rentable a lo largo de los años provocando que los niños desde temprana edad sean grandes consumidores y no se promueva una alimentación saludable.

Actualmente en el mercado se presenta una alta oferta de productos ultra procesados y azucarados, que al ser consumidos habitualmente son causantes de muchas enfermedades; en Colombia, el (Ministerio de Salud 2014). Encontró 3 de cada 4 personas consumen golosinas o dulces, representando el 76,6% de la población, donde 1 de cada 3 son niños, quienes los consumen diariamente, ya sea en entornos escolares o en sus hogares representados con el 38,8% de la población que se encuentra en el país; permitiendo afirmar que es un gran porcentaje de personas las que adquieren estos productos.

Teniendo en cuenta lo anterior, al no haber una buena educación nutricional acerca de los beneficios e importancia de llevar una alimentación balanceada, inclinada por el consumo de frutas, verduras y productos de calidad con buen aporte nutricional, se ocasiona un desaprovechamiento de nutrientes, por ello, se busca crear un producto innovador, que brinde al menos uno de los nutrientes esenciales para el organismo; considerando que al adquirirlo los niños no podrán cambiar radicalmente sus hábitos de consumo, pero sí podrán tener la oportunidad de encontrar en el mercado productos saludables, que pueden ser de su agrado y que contribuyan a cambiar el panorama alimenticio que tiene la población al generar beneficios para su salud.

### **1.3. Formulación del problema**

¿Cómo elaborar gomas de remolacha fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C?

### **1.4 Justificación**

La creación del producto surge ante necesidad de ofrecer a la población escolar una alternativa de consumo saludable frente a la oferta de productos procesados y azucarados que se encuentran posicionados en el mercado regional y escolar; se destaca que las gomas de remolacha fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C son un producto novedoso, por la materia prima empleada en su elaboración y por brindar un nutriente esencial para el funcionamiento del cuerpo humano, que es el hierro, (Alcaraz, 2006). Refiere que de este micronutriente hay un consumo deficiente por parte de la población infantil, lo que causa un retraso en el desarrollo y crecimiento de su organismo, al igual que trastornos de comportamiento, entre otras dificultades.

Es importante destacar que en Colombia según la ENSIN 2015, existe una alta prevalencia de la deficiencia de hierro en niños y niñas escolares, que se aproxima a un 15% de la población, uno de los departamentos afectados es Nariño, donde se presenta una alta incidencia de dicha deficiencia, es muy importante incluir en su alimentación una cantidad óptima de este micronutriente, para ayudar a contrarrestar los efectos causados por enfermedades como la anemia, la cual se presenta comúnmente en la región y puede causar retraso en el crecimiento de

los niños y niñas, una respuesta inmunológica disminuida, fatiga, debilidad, déficit de atención y distintas alteraciones en su organismo( Zavaleta, 2017).

Se considera que las gomas de remolacha fortificadas con hierro, al contener dicho micronutriente como uno de sus elementos principales, pueden ayudar a combatir su déficit, (Rojas 2011). Refiere que, el hierro amino quelado es menos tóxico para el aparato digestivo al generar menos reacciones adversas, destacando que su absorción se ve poco afectada por los inhibidores naturales de la dieta, ya que sus compuestos son naturales y no sintéticos, tampoco cambia las propiedades organolépticas de los alimentos con los que se mezcla y es de vital importancia para el crecimiento y desarrollo de los niños; por otra parte, se recalca otro micronutriente importante en la elaboración de las gomas, que es la vitamina C, (Bastías y Cepero 2016). Mencionan que esta vitamina participa en el desarrollo de tejidos, el metabolismo de lípidos y vitaminas, síntesis de neurotransmisores, cicatrización y la función inmune, resaltando su importancia en la absorción del hierro y erradicación de enfermedades relacionadas con su deficiencia. Estos componentes hacen que este producto se destaque ante los demás, puesto que muchas gomas que están en el mercado generalmente son altas en calorías, pero vacías en nutrientes, lo que ocasiona un aporte nulo a la salud.

Hay que resaltar que las gomas de remolacha fortificadas con hierro, no contienen preservantes, saborizantes, ni colorantes artificiales, los cuales comúnmente son empleados en la creación de otras gomas que se encuentran en el mercado nacional (Arteaga, 2018). Alude que dichas gomas que contienen estos elementos influyen en una alta incidencia relacionada con el síndrome de hiperactividad en niños, también pueden generar reacciones alérgicas, problemas respiratorios e intoxicaciones. Por eso es importante emplear ingredientes naturales en la elaboración de las gomas como la remolacha, la panela y la guayaba, que serán obtenidos mediante los agricultores regionales, de tal manera que se pueda apoyar a los campesinos y adquirir materia prima de calidad, que permita la elaboración de un buen producto.

Teniendo en cuenta la información anterior, las gomas a elaborar, son un producto innovador, saludable, que se oferta en la industria como una alternativa ante los productos que causan repercusión en la salud de la población, basándose en la alta producción y ventas registradas en

Colombia en el sector de confitería, por lo que si bien es cierto que los productos azucarados y ultra procesados seguirán existiendo en el mercado y generando efectos en los consumidores, con la producción de las gomas de remolacha se busca brindar una alternativa de producto saludable que tenga un aporte nutricional para los consumidores.

## **1.5 Objetivos**

### ***1.5.1 Objetivo General***

Elaborar gomas a base de remolacha fortificada con hierro, y enriquecidas con vitamina C destinadas a la población en edad escolar.

### ***1.5.2. Objetivos Específicos***

- Estandarizar los ingredientes y el proceso de las gomas.
- Determinar el aporte nutricional de las gomas a base de remolacha.
- Desarrollar rotulado y etiquetado nutricional del producto.
- Evaluar el grado de aceptación.

## **1.6 Marcos**

### ***1.6.1. Marco Referencial***

En la investigación realizada por (Pasquel, 2013). Desarrolló una gomita masticable de mora (*Rubus Glaucus*) fortificada con carbonato de calcio; haciendo uso de un estudio sensorial basado en un diseño cualitativo, que tuvo en cuenta textura y sabor; para ello se comparó tres prototipos haciendo uso de una prueba de preferencia por ordenamiento, que fue aplicada a 100 consumidores de gomas entre los 10 y 18 años; las muestras fueron entregadas de forma aleatoria

junto a un formulario que ordenó por medio de la prueba de Friedman, la preferencia de los encuestados; finalmente se encontró que los tratamientos apropiados para ser evaluados fueron una muestra de gelatina al 6% con sacarosa al 34%, otra de 8% gelatina con 34% sacarosa y una de gelatina al 4% con sacarosa al 40%, siendo esta última la que presentó mayor grado de preferencia al obtener un 89% de población dispuesta a consumir el producto; el autor destacó en la investigación que una vez posicionado el producto en el mercado se podría hacer la fortificación con otras vitaminas y minerales como es el caso de la vitamina D, con el fin de ofrecer una mayor variedad de productos que tengan una buena aceptación, es por eso que las gomas de remolacha, contribuyen a esta investigación al tener un aporte saludable que será evaluado por medio de la textura, el olor y el sabor tal y como lo hizo (Pasquel, 2013).

De la misma forma, (Fonseca et al, 2020). Elaboró una golosina tipo gomita a base de extracto de zapallo y pulpa de maracuyá con adición de inulina; haciendo uso de la metodología de superficie de respuesta, de tal forma que logró reemplazar el azúcar por la inulina al obtener 83.94% de extracto de zapallo y 15% de inulina; por otra parte, se encontraron cambios en el porcentaje de humedad, al aumentar el agua y disminuir la penetrabilidad, generando firmeza y textura más suave para el producto; continuando con la investigación se descubrió que los azúcares disminuyeron un 5,61%, lo que demostró que la inulina tiene un comportamiento similar a la sacarosa y el zapallo aumentó de pH, provocando que la humedad intervenga negativamente al ser propenso a evaporarse; para concluir se descubrió que el desarrollo de este producto tuvo un impacto positivo en la población, al despertarles interés, expectativa y curiosidad, además, se observó el proceso de sustitución de sacarosa por inulina y de la pulpa de maracuyá por el extracto de zapallo llevándolos a conseguir una golosina innovadora de tipo gomita con menor contenido calórico, que promueve el consumo de frutas y hortalizas; del mismo modo, las gomas de remolacha fortificadas con hierro buscan fortalecer la industria de golosinas saludables al promover el consumo de frutas y verduras con poca adición de azúcares que mejoren la salud.

Por otra parte, (Tafur y Obregón, 2019). Desarrollaron gomas funcionales de cushuro (*Nostoc commune*) enriquecida con aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) y spirulina (*Arthrospira platensis*), con sabor a frutas; las cuales se desarrollaron por medio de un diseño descriptivo

analítico de corte transversal evaluando a la población por medio de pruebas de aceptabilidad e hipótesis, realizando una clasificación de la siguiente manera: “me gusta mucho “con un 83,3% y “me gusta moderadamente con un 16,7%. Por otra parte, una ración de 30 g de las gomas, cubre el requerimiento diario de la población perteneciente a edad preescolar y escolar; con respecto a las proteínas genera un aporte de 24,21% y 13,53%; grasas con 4,91% y hierro con 27,4 % y 34,25%, respectivamente. En cuanto a la energía cubre el 6,24% y 4,61% de los requerimientos diarios para la población objeto, de igual forma, tiene buena estabilidad química y microbiológica durante el proceso de almacenamiento; gracias a esta investigación, se puede deducir que las pruebas de aceptabilidad arrojan resultados positivos frente a la muestra del producto, por lo que es viable aplicar este tipo de evaluación a la población objeto de las gomas de remolacha, además se manejan las mismas variables y la población es similar.

Así mismo, (Riofrío, 2016). Elaboró gomas a base de pulpa de remolacha (*Beta vulgaris* L.); tomando tres concentraciones diferentes de azúcar en su formulación, la primera formulación fue con base en el manual de procesos de la tecnología de confites que sugiere usar el 43% de azúcar, la segunda fue con el 24% y la tercera con el 12%; las distintas formulaciones al llegar a su punto de fusión se compararon con la concentración de sólidos solubles, también se comparó su dulzor con relación a las gomas comerciales; por otra parte, la finalidad de la investigación fue desarrollar dos muestras al 43% de azúcar con distintos grados brix para observar el dulzor y la solubilidad, obteniendo como resultado un dulzor elevado en relación a gomas comerciales, debido a esto se redujo la sacarosa del 43% al 12 con el fin de disminuir el dulzor, desarrollando el producto final con esta concentración de azúcar, además con este porcentaje hubo un aumento de proteína del 20.88%, de carbohidratos con el 42.74% y de ceniza con 0.13%; partiendo de la información brindada por (Riofrío, 2016). Se puede evidenciar que para conseguir el dulzor adecuado del producto final de las gomas de remolacha fortificadas con hierro es necesario realizar gran cantidad de pruebas de margen error para obtener un producto de calidad que genere bajo aporte de azúcar, debido a las propiedades que tiene la hortaliza.

Igualmente (Rojas 2018). Determinó la cinética de degradación del contenido de antocianinas en gomas elaboradas con extracto de *Zea mays* fortificadas con hierro hemo, utilizando un tipo de investigación experimental, donde observó los cambios de la antocianina presente en la gomita

fortificada con hierro hemínico, al ser sometida a temperaturas de almacenamiento distintas, descubriendo variación en cuanto a color, sabor, humedad, textura y pH; además, se destaca que durante el almacenamiento a 35°C, el pH disminuyó y la humedad tuvo pérdidas del 2 al 3.5%, causando que la dureza de la gomita se incrementará y estuviera en mejores condiciones para consumo, lo que conlleva a determinar un tiempo de vida útil de 4.2 meses; con el desarrollo de esta investigación se puede tener en cuenta que para el desarrollo de gomas se observa la pérdida de humedad y cambios de color que se generan al momento de someterse a distintas temperaturas de almacenamiento, por lo que para las pruebas de margen error de las gomas de remolacha fortificadas con hierro, se puede tener en cuenta las temperaturas utilizadas en esta investigación para lograr una mejor consistencia y obtener un buen color.

Así mismo, (Achumi, 2018). Elaboró gominolas utilizando jugo de piña y de zanahoria adicionando ácido ascórbico; llevaron a cabo tres tipos de tratamientos de combinación fraccionada de los ingredientes para elegir el mejor proceso y opción de elaboración, para ello agregaron agar-agar a las mezclas con el fin de conseguir una textura masticable distintiva suave y firme; una vez elaboradas las muestras, fueron sometidas a evaluación organoléptica en cuanto a color, apariencia, cuerpo, textura, sabor y gusto, utilizando una escala hedónica de 9 puntos. Finalmente, descubrieron que el tratamiento más óptimo y con mayor aceptabilidad ante el jurado, fue el del prototipo con una proporción de 70% jugo de zanahoria, 30% jugo de piña, adición del 25% de azúcar 5% de agar-agar y un 10.78 mg. ácido ascórbico; basándose en la anterior información se puede corroborar que el ácido ascórbico es un ingrediente viable para la elaboración de las gomas de remolacha fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C, ya que aporta un mejor sabor al producto.

Por otra parte, (Teixeira 2021). Desarrolló gominolas con ingredientes naturales, sin azúcares añadidos ni aditivos, utilizando dos variedades: una con zumo de naranja ligeramente endulzada con miel y otra con puré elaborado a partir de una mezcla de frutos del bosque; para el desarrollo de las gominolas no se realizó ni fortificación ni adición de micronutrientes; una vez elaboradas las muestras, se llevó a cabo dos pruebas sensoriales, la primera para evaluar el perfil sensorial de las gominolas calificando su apariencia, color, apreciación visual global, sabor, aroma y textura y la segunda para detectar preferencias, obteniendo como resultados que las gominolas elaboradas

con frutas tuvieron menor valor que la muestra comercial, sin embargo, la formulación de naranja fue casi tan apreciada como la muestra comercial, además descubrió que el contenido de humedad y la actividad del agua es bajo lo que permite una buena conservación, del mismo modo se logró descubrir que tienen una actividad antioxidante y se pueden comercializar con pacientes diabéticos o personas que deseen reducir su peso al tener bajo índice calórico; en relación con la información brindada por (Teixeira, 2021). Se destaca que las pruebas sensoriales son necesarias para verificar la aceptabilidad de este tipo de productos en la población, teniendo en cuenta variables como textura, sabor, aroma, color, que serán utilizadas en el análisis de las muestras de gomas de remolacha fortificadas con hierro.

(Díaz et al, 2018). Desarrolló una goma masticable adicionada con hierro y ácido fólico en las cuales se elaboró 2 formulaciones diferentes, donde la primera contenía un sabor significativo a fresa y la segunda a limón con las respectivas adiciones, se eligió una teniendo en cuenta la Norma Técnica Colombia (NTC) N°5592, que cuentan con características sensoriales como olor, sabor, color, textura y propiedades físicas; con relación a los criterios mencionados y la opinión de los investigadores, la formulación seleccionada fue la número 1, por su textura suave, fácil masticación, sabor, olor, agradable donde se pudo observar que hay una gran aceptación en los niños sobre este color debido a la asociación con los sabores dulces, en cuanto a sus cambios organolépticos no presentaron cambios por lo que el producto se considera apto para el consumo humano durante un período de tiempo de 30 días en medio ambiente o en refrigeración, estos atributos son importantes para su aceptación; esta investigación contribuye al desarrollo de gomas de remolacha fortificadas con hierro debido a que puede servir como guía para la elaboración de pruebas para las características sensoriales, ya que en la investigación se pretenden evaluar estos mismos aspectos.

(Madrigal et al, 2010). Elaboró gomas de gretina adicionadas con vitamina C empleando jugo de fruta con el fin de evitar el agua purificada, el saborizante, el colorante y parte del azúcar que fue sustituida por estevia; para la aprobación del producto utilizó un análisis sensorial de aceptación o escala hedónica de 5 puntos basado en las características de la muestra en cuanto a sabor, color y olor, además, observó la firmeza del producto mediante el grado de deformidad o ruptura y la fuerza moderada de estiramiento; como resultado final encontró que son altamente



aceptadas al destacarse como un caramelo suave de diferentes sabores, nutrientes, formas y tamaños para consumidores de todas las edades, con un microcomponente que fortalece y protege los tejidos pulmonares del consumidor; la investigación de gomas de remolachas fortificadas con hierro se relaciona con esta investigación por las pruebas hedónicas al tener en cuenta las variables de olor, color, sabor y textura.

Finalmente (Riveros, 2019). Desarrolló gomas a base de estevia reducidas en calorías, con el fin de mejorar la salud de los pacientes de la unidad de servicios de salud de Engativá, refiriendo que en la actualidad hay poca oferta de alimentos bajos en calorías, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes; para ello como metodología se empleó una encuesta poblacional basada en los gustos y preferencias de las personas, con el fin de medir el impacto que tendría el producto en el mercado, de allí que busco el desarrollo de este tipo de gomita reduciendo el 100% del azúcar al sustituirlo por la estevia que tiene características similares en cuanto a sabor y no afecta la salud o la condición clínica de los pacientes; teniendo en cuenta el proceso de producción, obtuvo como resultado un interés por parte de los consumidores, de ahí que las muestras gratis ofrecidas les despertó curiosidad y sirvió como impulso para adquirir el producto, por otra parte, los pacientes en la encuesta y prueba tuvieron en cuenta que el costo de fabricación fue bajo, su elaboración fue sencilla, no es nociva para la salud y por el contrario, ayudan al fortalecimiento del cuerpo humano. Con esta investigación podemos evidenciar que la mayoría de la población se interesa por productos novedosos que generen aporte para su organismo y que el azúcar no es necesario utilizarlo para el desarrollo de este tipo de productos, ya que puede ser sustituido por un componente nutritivo.

### **1.6.2 Marco teórico**

La producción de alimentos saludables, con buen aporte nutricional, crece día a día a nivel mundial, debido a las necesidades que tiene la población. Ante esto surge la propuesta de elaborar una goma fortificada, que según la RAE “es una golosina blanda masticable que busca contribuir a la salud pública de la población, mediante una alternativa de golosina saludable”; por otra parte para la Norma Técnica Colombiana (NTC) N° 5592, las gomas son productos obtenidos a partir de agentes gelificantes o espesantes de origen animal o vegetal y una mezcla de gomas naturales,

gelatinas, pectina, agar- agar, almidón, azúcares y otras sustancias y aditivos, permitidos por la legislación nacional vigente del Código Alimentario.

Para su elaboración se realizará una estandarización de ingredientes (Morales, 2019), alude que es un control de procesos para la realización de algunas funciones, ya que se debe supervisar todas las actividades para asegurar un buen funcionamiento y lograr tener condiciones apropiadas, con el fin de entender los ciclos de control. En otras palabras, es la acción de ajustar algo a un estándar para que se adecuen a un modelo establecido; por otra parte, (Valenzuela, 2015), recalca que la innovación es un tema actualmente presente en todas las áreas del desarrollo, particularmente en la industria de los alimentos, que requiere esfuerzo creativo, audacia, habilidades tecnológicas y comerciales.

Los ingredientes o materia prima principal que se van a emplear para elaborar las gomas son: la remolacha conocida con su nombre científico como *Beta Vulgaris*, que para (Martínez, et al, 2015), es un vegetal particular, siendo una especie cultivada en todo el mundo, que se cosecha para consumo fresco, de igual forma (Lobo y Mejía 1997). Mencionan que es una planta bianual, es decir, tienen un ciclo vital de 2 años, en el primer año se da la formación de la parte comestible y en el segundo surgen los tallos florales, frutos y semillas (Gill y Vear 1977). Refieren que esta planta posee raíces de tipo primario, produciéndose dos líneas verticales de raíces laterales, se da un engrosamiento secundario, los tallos y hojas se desarrollaran dependiendo de la forma en la que se cultive, el tallo permanece corto durante el primer año, formando la corona de la planta, donde nacerán numerosas hojas anchas estrechamente agrupadas, cuando la planta está en maduración, las hojas adquieren una tonalidad violácea; en el caso de las flores de esta especie se quedan limitadas a pequeñas agrupaciones sésiles y las semillas se encuentran de una a cuatro en cada fruto.

En la parte nutricional, la tabla de composición del ICBF refiere que está compuesta por 87,2 g de humedad, 53 kcal de energía, 1,4 g de proteína, 0,1 g lípidos, 10,3 g carbohidratos, 10,8 g fibra dietaría, por otra parte con respecto a los minerales tiene, 16 mg calcio 16, 0,8 mg hierro, 71 mg sodio, 40 mg fósforo, 0,4 mg zinc, 23 mg magnesio, 352 mg potasio, además, cuenta con

vitaminas como la C con 6 mg y la A con 2 mg; sin embargo, se debe tener en cuenta que, debidos factores ambientales y cultivos diferentes, la composición se puede alterar.

En su elaboración se emplea la guayaba, de acuerdo a la (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México, 2020). Es un fruto que aporta 273 miligramos en 100 gramos de vitamina C, por lo que se la considera con un mayor aporte a diferencia de los demás cítricos, de allí que fortalece el cuerpo y el sistema inmunológico al combatir virus y bacterias en la garganta y las vías respiratorias; dentro de sus componentes también se encuentran el agua, pocas calorías, vitamina A, E, D, hierro, cobre, calcio, magnesio, potasio, manganeso y fósforo, su aporte de vitamina C interviene en la formación de colágeno, huesos, dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones.

Otro ingrediente esencial para la elaboración es la gelatina sin sabor, conocida también como grenetina, según (Gómez et al 2011). La gelatina se obtiene habitualmente por hidrólisis del colágeno de distintos tejidos animales, presentando una solubilidad, capacidad de retener agua y gelificarse con el cambio de temperatura, siendo un agente modificador de texturas, que puede mezclarse con cualquier líquido (Carbajal s. f.). Refiere que la gelatina tiene una amplia variedad de aplicaciones en la elaboración de alimentos, siendo su contenido esencial la proteína, en un 85% a 92% mientras que el resto son sales minerales y humedad que permanece después del proceso de secado. La gelatina tiene propiedades funcionales como: el poder de gelificación, tiempo de gelificación, temperaturas de fusión y viscosidad, también está relacionada con los efectos superficiales como la estabilización de espumas y emulsiones, propiedades de encapsulación, las propiedades adhesivas y de disolución. (Schrieber y Gareis, 2007).

Para la obtención de un mejor aroma se agregó la flor de Jamaica teniendo en cuenta que para (Sumaya et al 2014), esta pertenece a la familia de las Malváceas y es originaria de África tropical al deshidratar los cálices presentan un color rojo persistente que le da sabor y color a las bebidas preparadas e infusiones a las que se les han atribuido propiedades antipiréticos, antibacterianas, diuréticas, entre otras; las cuales se han asociado a la presencia de moléculas con actividad antioxidantes tales como polifenoles, quercetina, ácido L-ascorbico y antocianinas. Se conoce que sus extractos exhiben efectos anticancerígenos.

Con el fin de aportar un sabor dulce y agradable se hace la adición de panela, que con referencia a la información brindada por (Obando 2010). Esta tiene un importante valor nutricional en la alimentación al tener un alto contenido de sales minerales que son beneficiosas para la salud; se considera un producto natural porque surge de la evaporación de los jugos de la caña y la posterior cristalización de la sacarosa, conservando todas las vitaminas y minerales presentes en la caña de azúcar, contiene de 310 a 350 calorías por 100 gramos frente a las 400 calorías del azúcar blanco; está compuesta por carbohidratos, vitaminas, proteínas grasas, agua y minerales como el calcio y el fósforo, elementos fundamentales para huesos y dientes, además, juega un papel importante en el metabolismo de las grasas, carbohidratos e intercambios de energía.

Las gomas aparte de contener los nutrientes de la remolacha, guayaba, gelatina, flor de Jamaica y panela, son fortificadas con hierro (Scrimshaw 2005). Explica que la fortificación es una adición de un nutriente llevado a cabo en alimentos consumidos por la población, siendo una manera eficaz y eficiente para corregir las deficiencias de nutrientes que son esenciales para el buen funcionamiento del organismo, considerando su cobertura, biodisponibilidad y bajo costo. Las deficiencias de micronutrientes afectan por lo menos a dos tercios de la población del mundo, causando diferentes efectos negativos para el individuo y la sociedad, que ve reflejado en el desarrollo de los países. Se recalca que el problema en gran parte es el resultado de dietas inadecuadas, por ende, en las poblaciones con un índice de pobreza elevado es difícil combatir las deficiencias solo con mejoras en las dietas. Se enfatiza que se hace un enriquecimiento de la vitamina C mediante la adición de ácido ascórbico, (Latham 2006). Da a entender que el enriquecimiento consiste en aumentar el contenido de un micronutriente esencial, como las vitaminas y los minerales incluyendo los oligoelementos en un alimento, con el objetivo de mejorar la calidad nutricional de los alimentos y proporcionar un beneficio para la salud pública con un riesgo mínimo para la salud de la población.

Para solventar estas necesidades se implementa la fortificación y enriquecimiento del producto de tal manera que se busca nuevas alternativas que se adapten a las necesidades actuales de la población más afectada por la deficiencia de hierro, que son los niños y niñas, por ende se plantea una propuesta basada en la innovación alimentaria, que busca aportar este micronutriente,

(Tostado, et. al., 2015, p. 45). Mencionan que “es un metal con funciones de gran importancia debido a que participa en procesos vitales para el ser humano como la respiración celular y los sistemas enzimáticos responsables de la integridad celular”. De igual manera, (Monge 2012). Considera que este micronutriente es indispensable para la formación de la hemoglobina, sustancia encargada de transportar el oxígeno a todas las células del cuerpo, ya que el hierro, junto con el oxígeno, es necesario también para la producción de energía en la célula.

El hierro actúa de diferentes maneras en el organismo, de acuerdo con (Tostado et. al., 2015), se da de 3 formas, como la funcional, que forma numerosos compuestos, entre ellos: 65% hemoglobina, 15% enzimas que lo utilizan como cofactor o grupo prostético y mioglobina; como hierro de transporte en la transferrina (entre 0.1 y 0.2%) y como hierro de depósito formando la ferritina y la hemosiderina (20%). Se tiene en cuenta que una pequeña parte del hierro sale de la célula intestinal por microhemorragia y descamación de la célula intestinal; es excretado por las heces, la orina, el sudor y descamación de la piel, pelo y uñas, por lo que se debe reponer siempre en la dieta, ya que tanto su deficiencia como su exceso pueden afectar funciones importantes, su metabolismo debe estar estrictamente controlado. Se sabe que en niños de 0 a 2 años se pierden alrededor de 0.04 mg/kg/d y en niños de 2 a 8 años 0.03 mg/kg/d.2,3. La absorción de este micronutriente se da en aproximadamente un 10% en la dieta y esta absorción dependerá de factores promotores o inhibidores, que puede darse por una variación en la absorción de hasta 50% (Tostado et al, 2015).

Para la absorción de hierro se da una regulación por eventos fisiológicos y requerimientos, cuando el hierro ingerido por vía oral ingresa al tubo digestivo y en su etapa digestiva es degradado inicialmente en el estómago por acción de la pepsina y el ácido clorhídrico, primeros promotores de su solubilización, que condicionan un ambiente ácido, lo cual reduce el hierro de su estado férrico a ferroso. La absorción del hierro se realiza principalmente en el duodeno y en la parte superior del yeyuno; el intestino delgado también participa de este proceso, en este órgano es sometido a factores intraluminales que mejoran o disminuyen su absorción. La secreción pancreática de bicarbonato aumenta el pH intestinal y, por lo tanto, forma quelatos insolubles; los enterocitos de la cripta intestinal identifican los requerimientos de hierro constantemente y regulan su absorción con base en diversos mecanismos. El regulador

alimentario es dependiente de la cantidad de hierro que se ha consumido recientemente, el regulador de los depósitos responde a la suma de hierro almacenado en el organismo, el regulador eritropoyético no se asocia particularmente con la cantidad de hierro corporal, sino con los requerimientos del metal para la eritropoyesis (Tostado et al, 2015).

En la elaboración se emplearon dos fuentes de hierro; el hierro no hemínico proveniente de origen vegetal, que se hace presente mediante algunos ingredientes empleados como la remolacha, guayaba, flor de Jamaica; el hierro no hemínico puede encontrarse en dos formas químicas: como ferritina no hemínica (FTN, en leguminosas) o como sales y quelados de hierro. Este tipo de hierro está en estado férrico y se obtiene de alimentos adicionados o naturales como leche, huevo, cereales, leguminosas, vegetales, frutas y de suplementos farmacológicos como las sales ferrosas. La absorción de este tipo de hierro es pobre debido a que se encuentra en forma de complejos férricos poco solubles y es regulada por factores dietéticos (Tostado et al, 2015). Como fuente principal y más importante para el aporte de este micronutriente se usó hierro aminoquelado, de origen químico, del cual refieren (Pérez y Tobón 2006), que son unos “quelatos de hierro con ligandos orgánicos como aminoácidos, sacáridos y ácidos carboxílicos de bajo peso molecular, siendo una excelente alternativa para formular suplementos alimenticios o terapias en pro de reestablecer los niveles normales de este metal en el organismo”, de igual manera los autores aluden que este hierro permite la administración junto con otros metales, siendo una alternativa segura y eficaz, que reduce los efectos adversos que producen sus sales inorgánicas a nivel gástrico, lo que favorece el cumplimiento de la terapia. Por ende, se opta por la elección de las dos fuentes de hierro anteriormente nombradas, teniendo en cuenta los efectos que pueden causar y sus beneficios.

La propuesta de las gomas fortificadas con hierro, nace de la necesidad que tienen los niños y niñas en edad escolar de obtener el aporte adecuado a su edad mediante los alimentos, pero lastimosamente no se puede afirmar que todos puedan alcanzar este aporte por ende se genera un déficit de hierro, el cual se ve directamente relacionado con la anemia ferropénica, (Toxqui et al 2010) Nos menciona que son bastante comunes, tanto que constituyen un problema de salud pública a nivel mundial, posicionándose como la deficiencia nutricional con más prevalencia y como una principal causa de anemia hasta en países desarrollados.

(Toxqui et al 2010) Exponen que la anemia ferropénica “está caracterizada por la reducción o ausencia de depósitos de hierro, bajas concentraciones séricas de hierro y Hb, disminución del hematocrito e incremento en la cantidad de plaquetas, ferritina sérica baja y un aumento marcado en la capacidad de transporte del hierro en plasma”.

Ante la problemática generada a partir de la deficiencia de hierro, se recomienda una adición o fortificación de este micronutriente en la dieta, para contribuir a solventar las necesidades que se presentan y afectan a la salud de la población.

La fortificación del hierro se hace mediante la adición de hierro aminoquelado, en presentación de jarabe, (Rojas et al 2011). Mencionan que este hierro tiene una estructura no ionizable, con buena estabilidad química, que no cambia las propiedades organolépticas de los alimentos con que se mezcla y presenta una biodisponibilidad similar a la del sulfato ferroso, pero con una menor toxicidad en el aparato digestivo, siendo así una alternativa mejor para la fortificación, ya que sus efectos secundarios no son tan agresivos como los del sulfato ferroso.

En el caso del enriquecimiento del producto se emplea vitamina C o ácido L-ascórbico en polvo, que es una vitamina esencial y un importante agente antioxidante hidrosoluble, el cual sintetiza químicamente a partir de la glucosa, mediante una serie de reacciones enzimáticas que hacen que se presenten efectos benéficos como antiinflamatorios, aspectos relacionados con el cáncer y enfermedades cardiovasculares, así como su acción de inmunomodulador y regulador epigenético; la vitamina C es necesaria para el crecimiento y reparación de tejidos en todas las partes del cuerpo, contribuye al buen funcionamiento del sistema inmunitario para protección contra enfermedades y se resalta que participa en todas las funciones biológicas incluyendo la absorción del hierro de origen vegetal, regulando la distribución y almacenamiento del mismo, de ahí su importancia desde la parte nutricional para la elaboración de las gomas (Serra y Cafaro 2007).

### **1.6.3 Marco Conceptual**

**1.6.3.1. Aceptabilidad.** Según (Costell 2001 p. 65). Es el proceso por el que el hombre acepta o rechaza un alimento tiene un carácter multidimensional con una estructura dinámica y variable. Considerando que la percepción humana es el resultado conjunto de la sensación que el hombre experimenta y de cómo él la interpreta.

**1.6.3.2. Alimento. La (FAO 2010, p.125).** Lo define como un “producto natural o elaborado susceptible de ser ingerido y digerido, cuyas características lo hacen apto y agradable al consumo, constituido por una mezcla de nutrientes que cumplen determinadas funciones en el organismo”.

**1.6.3.3. Análisis Bromatológico.** Según (Córdoba y Garduño, 2016, p, 10). Este es un “tipo de estudio que se hace con el fin de confirmar el contenido de un producto como materia seca, humedad, ceniza, grasa, proteína, fibra (ácido detergente y fibra neutro detergente) y lignina”

**1.6.3.4. Análisis Organoléptico.** Según la (Real Academia Española s. f, párr.1), son “todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, por ejemplo, su sabor, textura, olor, color”.

**1.6.3.5. Enriquecimiento. Según (Vidal y Vecina 2012).** Enriquecer un producto o alimento consiste en incorporar componentes (normalmente nutritivos) a su composición habitual para potenciarlo, comúnmente esto se hace con las vitaminas y minerales para prevenir déficit.

**1.6.3.6. Estandarización. (Díaz et al. 2011, p. 67),** exponen que “consiste en encontrar aquellos parámetros operacionales y de preparación de la muestra que garanticen una respuesta adecuada y reproducible por parte del equipo”.



**1.6.3.7. Fortificación. La (OMS y FAO 2017, p.32)**, refieren que es la “situación donde el fabricante de alimentos toma la iniciativa de agregar uno o más micronutrientes a los alimentos procesados, generalmente dentro de los límites reglamentarios, para incrementar las ventas y el beneficio”.

**1.6.3.8. Flor de Jamaica. La (RAE s. f)**, la define como planta herbácea de hasta cinco metros de altura, con tallos rojizos y hojas en forma de espada con bordes dentados, que tiene frutos en cápsula y unas flores rojizas con las que se prepara bebidas refrescantes, tiene propiedades diuréticas.

**1.6.3.9. Gelatina. La (RAE s. f)** define que es una sustancia sólida, incolora y transparente cuando está pura, e inodora, insípida y notable por su mucha coherencia. Procede de la transformación del colágeno del tejido conjuntivo y de los huesos y cartílagos por efecto de la cocción

**1.6.3.10. Grado De Satisfacción. (Anahua 2015, p.15)**. Alude que es el “análisis de las expectativas y percepciones de los usuarios y la diferencia entre lo que el usuario espera y el servicio ofrece, se realizan con el fin de que los usuarios perciban la prestación de esos servicios con calidad”.

**1.6.3.11. Goma. La (RAE s. f, párr.1)**, lo define como una “sustancia viscosa e incristalizable que naturalmente, o mediante incisiones, fluye de diversos vegetales, después de seca es soluble en agua e insoluble en el alcohol y el éter, y que disuelta en agua sirve para pegar o adherir cosas”

**1.6.3.12. Guayaba. La (RAE s. f)**. Fruto del guayabo, que es de forma aovada, del tamaño de una pera mediana, de varios colores, y más o menos dulce, con la carne llena de unos granillos o semillas pequeñas

**1.6.3.13. Hierro. Según la Resolución 3803 de 2016.** El Ministerio de Salud y Protección Social, mediante la presente resolución establecen las Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes- RÍEN para la población colombiana alude que los niños entre 1 y 13 años requieren de 11 a 15 mg/día, ya que según (Toxqui et al. 2010 párr.3). Hace referencia que el “hierro es un mineral vital para el ser humano. Participa en múltiples procesos metabólicos, puesto que se encuentra como componente de enzimas y otros complejos moleculares.”.

**1.6.3.14. Hierro Aminoquelado.** (Cabrera & Fernández, 2008), refieren que este hierro se puede encontrar en la forma de bisglicinato ferroso (Ferrochel) y de trisglicinato férrico, es hasta 5 veces más biodisponible que el sulfato ferroso y es más natural, además, provoca menos cambios organolépticos en los productos con los que se mezcla.

**1.6.3.15. Hierro Hemo.** (Rotolo 2014, p.18). Alude que están “compuesto de una estructura HEM, son fuente de este tipo de hierro, lo que proviene de origen animal como: las vísceras, carne de vaca, aves, pescado y mariscos y su biodisponibilidad es alta”.

**1.6.3.16. Hierro No Hemo.** (Rotolo 2014, p.18). Infiere que “están compuestos de una estructura NO HEM en este tipo de hierro son principal fuente los alimentos de origen vegetal como: legumbres, verduras de hojas verdes, su absorción está condicionada por la interacción de diferentes nutrientes”.

**1.6.3.17. Innovación.** (Vergara 2016, p. 24). Afirma que es la “implementación de un nuevo método de comercialización que entraña importantes mejoras en el diseño del producto o en su presentación, o en su política de emplazamiento (posicionamiento), promoción o precio”.

**1.6.3.18. Macronutriente.** (RAE s. f, párr.1). Lo define como una “sustancia esencial para el desarrollo de un organismo, que se debe ingerir en cantidades elevadas”.

**1.6.3.19. Micronutriente.** (RAE s. f, párr.1), Alude que es una “sustancia que, en pequeñas cantidades, es esencial para el desarrollo de un organismo”.

**1.6.3.20. Panela.** Según (Obando 2010). Es un alimento obtenido de la caña de azúcar que sustituye al azúcar refinado y a diferencia de este, contiene un alto porcentaje de nutrientes, vitaminas y minerales.

**1.6.3.21. Pruebas Sensoriales.** (Osorio 2019 p. 2). Alude que es el “análisis normalizado que se realiza con los sentidos de los alimentos empleados en la industria de alimentos, se dividen en tres (3) grupos: pruebas afectivas, discriminativas y las descriptivas”

**1.6.3.22. Remolacha.** La (RAE s. f, párr.1). La define como una “planta herbácea anual, con tallo derecho, grueso, ramoso, de uno a dos metros de altura, hojas grandes, enteras, ovales, con nervio central rojizo, flores pequeñas y verdosas en espiga terminal, fruto seco con una semilla lenticular, y raíz grande, carnosa, fusiforme, generalmente encarnada, que es comestible y de la cual se extrae azúcar”.

**1.6.3.23. Rotulado o Etiquetado Nutricional.** (Ministerio de Protección Social 2011, p. 5), alude que es “toda descripción contenida en el rótulo o etiqueta de un alimento destinada a informar al consumidor sobre el contenido de nutrientes, propiedades nutricionales y propiedades de salud de un alimento”.

**1.6.3.24. Vitamina C.** Según el (National Institutes of Health 2019). Lo define como un compuesto, también conocido como ácido ascórbico, que es un nutriente hidrosoluble que se encuentra en ciertos alimentos y que actúa en el organismo como antioxidante para ayudar a proteger las células contra los daños causados por los radicales libres, siendo necesaria para cumplir diferentes funciones en el cuerpo humano

#### **1.6.4 Marco contextual**

Esta investigación se realizará en el municipio de Santacruz Guachaves ubicado en el sur occidente de Nariño, a 108 km de la ciudad de San Juan de Pasto capital del departamento, limita al norte con el municipio de Samaniego, al sur con Sapuyes, al oriente con Túquerres y Providencia y al occidente con Mallama y Ricaurte (Alcaldía de Santacruz Nariño, 2020); su

actividad económica se fundamenta en la ganadería, la minería, el comercio y se destaca el sector agropecuario al depender económicamente de la siembra y cosecha de productos como el maíz, la caña panelera, el café, el tomate de árbol y productos de clima frío sembrados en huertas caseras como remolacha, ocas, arracacha entre otros, además, el municipio resalta la producción de leche y la crianza de especies como las vacas, los cerdos, los cuyes y los conejos (Alcaldía Santacruz, 2012). La (Alcaldía de Santacruz Nariño, 2020). Plantea que los ingresos obtenidos por la población en su mayoría provienen de la minería y las labores agropecuarias como jornaleros o trabajo a diario en las fincas realizadas por los campesinos e indígenas.

En la actualidad los comerciantes, agricultores y productores agropecuarios no se encuentran sindicalizados, por ende, no tienen representación ante los sectores económicos e instituciones estatales; debido a esto, no hay estadísticas que corroboren información sobre la cantidad de personas que se dedican a la agricultura de productos regionales en los que se incluye la remolacha, sin embargo, se facilita la obtención de esta hortaliza al aprovechar los cultivos que tienen los agricultores locales del municipio; por otra parte, según el (ICBF 2013). A nivel del departamento, Nariño registra una producción de 416,0 toneladas provenientes de los cultivos regionales debido a que la región favorece a la obtención del cultivo de esta, ya que para (Lobo y Mejía 1977). Es de clima frío, crece entre 1500 a 2800 msnm y requiere de suelos de textura mediana a liviana, con buena retención de humedad, buen drenaje interno y buen contenido de materia orgánica para cultivarla, debido a las condiciones del suelo.

Teniendo en cuenta lo anterior se podría decir que este municipio se destaca por tener una producción de remolacha con métodos de cultivo para consumo propio a campo abierto, que es la forma tradicional en la cual laboran los campesinos e indígenas de la región.

#### ***1.6.5. Marco legal***

La investigación se desarrolla en torno a la elaboración de gomas fortificadas, por ende, se tienen en cuenta aspectos legales que deben cumplirse en el área de industria de alimentos, con el propósito de regirse a todas las leyes y normas que tienen relación en su producción, como:

Ley 9 de 1979, título V. El Congreso de Colombia (1979), implementa las normas específicas para la producción de alimentos, estableciendo las normas sanitarias para la prevención y control de agentes biológicos, físicos, químicos, que alteran sus características, convirtiendo en posible riesgo para la salud del ser humano.

Resolución Número 5109 de 2005. El Ministerio de Protección Social decreta el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano; con base en lo anterior se aplica el título II, capítulo II, artículo 4 menciona los requisitos generales para llevar a cabo un correcto rotulado o etiquetado de los alimentos, resaltando de forma detallada en el artículo 5 la información que debe contener la etiqueta del producto.

Resolución 810 de 2021. El Ministerio de Salud y Protección Social establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano, tiene por objetivo informar al consumidor sobre el contenido de nutrientes, propiedades nutricionales y propiedades de salud, incluyendo el nombre completo del alimento, seguido de palabras adicional para evitar engaños, los ingredientes, el contenido neto, dirección de fabricantes, lote, vencimiento e instrucciones para la conservación y uso, el registro sanitario, además si la descripción del alimento destaca algún ingrediente se debe incluir el porcentaje inicial del ingrediente; con lo anteriormente mencionado se resalta

Artículo 4, el alcance del rotulado o etiquetado nutricional comprende la declaración de nutrientes y la información nutricional complementaria, que incluye las declaraciones de propiedades nutricionales y las declaraciones de propiedades de salud.

Artículo 5, Propósitos y características del etiquetado o rotulado nutricional.

5.1 Debe proporcionar un medio eficaz para indicar el contenido de nutrientes del alimento en la etiqueta, facilitando al consumidor la toma de decisiones.

5.2 El rotulado nutricional no deberá describir el alimento o producto de forma falsa, equívoca o engañosa, que cree una impresión errónea respecto de su contenido nutricional, propiedades nutricionales y de salud, en ningún aspecto.

5.3 Los alimentos que presenten rotulado o etiquetado nutricional no deben dar a entender deliberadamente que poseen ventajas nutricionales con respecto a otros alimentos envasados que no se presenten rotulados.

5.4 La información que se facilite a los consumidores en la declaración de nutrientes deberá ser veraz y tendrá por objeto suministrar un perfil adecuado de los nutrientes contenidos en el alimento.

5.5 Garantizar que la información presentada en la etiqueta para que no contraponga la promoción de hábitos alimentarios saludables en concordancia con las políticas de salud pública.

Artículo 7. La declaración de nutrientes será obligatoria para todo alimento envasado o empacado y deberá cumplir las disposiciones.

Resolución 2674 de 2013. (Ministerio de Salud y Protección Social 2013), presentan los requisitos sanitarios que se deben cumplir para la elaboración de un producto alimentario, en cuanto a sus fases de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización; de igual manera implanta los registros sanitarios de los alimentos, con el fin de proteger la vida y salud de las personas.

Título III, capítulo 1, artículo 37, refiere sobre la obligatoriedad del Registro Sanitario, Permiso Sanitario o Notificación Sanitaria, considerando que todo alimento que se expendiera directamente al consumidor deberá contar con dichos permisos. Del mismo modo, en el capítulo II, artículo 40, se exponen los requisitos para la expedición de la notificación sanitaria, al tratarse de un alimento de bajo riesgo, teniendo en cuenta los parámetros exigidos por INVIMA, (Instituto Nacional de Vigilancia y Control de Medicamentos y Alimentos) se debe cumplir un formato de solicitud y una ficha técnica del producto.

Resolución 719 de 2015. El (Ministerio de Salud y Protección Social 2015), refieren que la presente resolución tiene por objeto “establecer la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública”, considerando que el producto al ser fortificado con un micronutriente es catalogado como un alimento de alto riesgo en salud pública.

Resolución 3803 de 2016. El Ministerio de Salud y Protección Social, mediante la presente resolución establecen las Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes- RÍEN para la población colombiana y se dictan otras disposiciones. Siendo una fuente de información verídica sobre los valores de referencia de energía y nutrientes.

Valores que se encuentran anexados en tablas de la presente resolución y son aprobados por comités internacionales como: el Consejo de Alimentación y Nutrición y el Instituto de Medicina de los Estados Unidos, Consejo Nacional de Salud e Investigación Médica de Australia y Nueva Zelanda, acompañados del Comité Conjunto conformado por la Organización Mundial de la Salud, la Universidad de las Naciones Unidas y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Para el aporte de hierro se hacen ajustes para la población colombiana, teniendo en cuenta las características de calidad de la dieta que se consume en el país, ajustándose a una biodisponibilidad del 12% que está dentro de los rangos propuestos por la FAO - OMS (2001) y que responde a las características de la dieta colombiana acorde a la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional - ENSIN 2005.

Norma Técnica Colombiana 1291. El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación de 1977 establecen la terminología, los requisitos y los sistemas de clasificación de las frutas y hortalizas destinadas a ser consumidas en estado fresco; las frutas y hortalizas que hacen parte de esta norma deben estar frescas, con características organolépticas óptimas, inocuas y de calidad; en cuanto a su apariencia física, deben contar con color, olor, sabor, textura y almacenamiento adecuado. En el caso de la remolacha, considerada una hortaliza, se puede

clasificar según su calidad, teniendo en cuenta también su forma, color, consistencia, tamaño, alteraciones

Norma Técnica Colombiana 5592. El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación de 1977 establece los requisitos y los ensayos que deben cumplir las gomas, jaleas y masmelos, teniendo en cuenta el rotulado, envoltura, empaque y embalaje para ofrecer a los consumidores productos de calidad que cuenten con apariencia física, color, olor, sabor, textura y almacenamiento óptimos para consumo; con base en esta información, las gomas de remolacha deben contar con las condiciones establecidas en esta norma al hacer parte de su clasificación.

#### ***1.6.6. Marco ético***

Para llevar a cabo la presente investigación se tuvieron en cuenta los aspectos éticos de la Resolución 8430 de 1993 establecida por el Ministerio de salud; que “estipula todas las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud”, por ende, es un referente para determinar el nivel de riesgo y los principios éticos que se relacionan con el estudio. Permitiendo afirmar que la elaboración de gomas de remolacha fortificadas con hierro, presenta un riesgo para la población participante, según lo establecido.

Esta investigación rigiéndose al cumplimiento de los artículos 10 y 11 es clasificada como:

Investigación con riesgo mínimo; refiriéndose a todos los estudios prospectivos que emplean un registro de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos de diagnóstico o tratamiento rutinarios, donde se realizan pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulara la conducta del sujeto, se hará investigación con medicamentos de uso común, registrados en el Ministerio o autoridad delegada, empleando indicaciones, dosis y vías de administración establecidas, con ampliación del margen terapéutico.

Se debe destacar que en toda investigación que participen seres humanos debe ejecutarse de acuerdo a cuatro principios éticos básicos, como el respeto, siendo primordial para efectuar cualquier estudio, puesto que, si hay personas formando parte de una manera directa e indirecta,



se les debe garantizar su derecho al respeto y salvaguardar su integridad personal. De igual manera se tendrá en cuenta la beneficencia, es decir la investigación a realizar se basará en generar el bien a los demás, siendo la razón principal de su desarrollo, rigiéndose a que dichos beneficios sean mayores a los riesgos que puedan ocasionarse, concibiendo una investigación bien elaborada, que garantice el bienestar de los que participan en ella; sin dejar de lado la no maleficencia, la cual ocupa un lugar importante en la investigación, como parte de la ética de los integrantes que la van a realizar, procurando proteger a los participantes del estudio contra daños que se puedan evitar, como niños, niñas, docentes, y todo individuo que consuma el producto final. Por último, con igual importancia que los anteriores principios éticos está la justicia, que será aplicada mediante la igualdad, al tratar a todos los individuos participantes de la misma forma, planificando el estudio de una manera que todos los conocimientos adquiridos mediante la investigación sean expuestos ante todos, ya sean buenos o malos (Aliste et al, s. f.).

Para poder ejecutar la investigación en la fase de experimentación, se realizará un consentimiento informado, que según él (Ministerio de Salud 1993). Alude en la resolución anteriormente mencionada, es “un acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o su representante legal autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna”. Dicho consentimiento será elaborado para la protección de datos de los participantes y con el fin de tener una autorización por escrito, que certifique el permiso autónomo generado por cada persona que pruebe el producto, de modo que se puedan evitar malentendidos y acciones legales que perjudiquen a los investigadores o participantes, por ende el consentimiento será redactado de una manera clara y legible para una fácil comprensión, donde quede claro los riesgos y beneficios a los que se someten los voluntarios.

## **1.7 Metodología**

### ***1.7.1. Enfoque de investigación***

La investigación a desarrollar, es de tipo cuantitativa, (Hernández et al 2014). Refieren que consiste en un conjunto de procesos secuenciales y probatorios, donde cada etapa precede a la

siguiente y no se puede eludir pasos; se emplea la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y análisis estadístico, para establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

La metodología cuantitativa se usa en esta investigación para determinar las cantidades de cada ingrediente de las gomas, que se obtienen mediante las pruebas de ensayo en la elaboración del producto. De igual manera, también se la empleará para determinar el aporte nutricional del producto y llevar a cabo la evaluación sensorial.

### ***1.7.2. Tipo de investigación***

La investigación es de tipo experimental, con subcategoría cuasi experimental, teniendo en cuenta que (Ruiz 2019). La define a la primera como una investigación integrada por un conjunto de actividades metódicas y técnicas que se realizan para recabar la información y datos necesarios sobre el tema a investigar y el problema a resolver. De igual manera, la subcategoría, según (Fernández et al 2014). Es aquella que tiene como objetivo poner a prueba una hipótesis causal manipulando al menos una variable independiente, donde por razones logísticas o éticas no se puede asignar las unidades de investigación aleatoriamente a los grupos.

La investigación experimental, relacionada con la elaboración de las gomas, permite la observación, manipulación, registro de variables, que influyen en un objeto de estudio, mediante la aplicación de diferentes técnicas en el laboratorio, ensayos de prueba y error para hacer una correcta formulación del producto; de tal manera que se pueda especificar sus propiedades y característica, para la obtención de datos cuantificables mediante observaciones y mediciones. En la parte cuasiexperimental, para la investigación se tiene un grupo control, con varios objetivos para llegar a la determinación, y así obtener la formulación, test hedónico, el rotulado y etiqueta nutricional.

### 1.7.3. Objeto de estudio y muestra

**1.7.3.1. Objeto de estudio.** El objeto de estudio de la investigación son los ingredientes que se utilizarán en la elaboración de las gomas, como: remolacha, guayaba, gelatina, flor de Jamaica, panela, hierro aminoquelado y vitamina C.

Por otra parte, como objeto de estudio se cuenta la población con la que se trabajará, esta consta de 87 niños y niñas entre 8 a 10 años de edad, pertenecientes a la escuela primaria San Juan Bautista de Santacruz de Guachavés, en el departamento de Nariño.

**1.7.3.2. Muestra.** Para la implementación de la muestra se toma como referencia el ensayo de prueba y error número 8 el cual consiste en emplear 530g de remolacha, 260g de guayaba, 140g de gelatina 25uni de flor de Jamaica, 300g de panela 120ml de hierro y 3g de vitamina C.

La muestra de la población a la que se aplicará el test hedónico son 72 niños y niñas en edad escolar, entre 8 a 10 años de edad, pertenecientes a la Institución Educativa San Juan Bautista de Santacruz de Guachavés.

Se utilizó la siguiente fórmula para determinar el número total de niños a evaluar para que la muestra fuese significativa:

#### Tabla 1

##### *Cálculo de la muestra*

<b>Cálculo de la muestra</b>
$n = \frac{Z * P * Q * N}{E * (N - 1) + Z * P * Q}$
n= Tamaño de muestra
Z= Valor z curva normal (1.96)

---

P= Probabilidad de éxito (95%)

---

Q= Probabilidad de fracaso (5%)

---

N= Población (87)

---

### **Comprobación del cálculo matemático**

$$n = \frac{1,96 * (87)(0,5)(0,5)}{0,05 * (87 - 1) + (1,96) (0,5) (0,5)}$$

n= 72

Se realizó el cálculo basándose en la población total que son 87 niños entre 8 y 10 años, pertenecientes a la primaria de la Institución Educativa anteriormente nombrada, dicha información fue obtenida de la base de datos del colegio brindada por el rector. La fórmula se efectuó con un 5% de margen de error y 95% de nivel de confianza; dando un resultado final de una muestra total de 72 niños en edad escolar a participar dentro de la prueba interna del producto para que los datos sean significativos y se cuente con aceptación por parte de la población objeto

### 1.7.3.3 Criterios

**Tabla 2**

*Criterios de inclusión y exclusión*

Variables	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Remolacha	<p>Para brindar una producción de calidad, según Gómez y Duque (2018) esta hortaliza debe cumplir con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estar fresca, con piel lisa y en estado de madurez fisiológica.</li> <li>● No debe contar con abolladuras ni tener daños físicos.</li> <li>● Deben tener un color rojo intenso con un pH entre 4.9 - 5.6.</li> <li>● Debe tener una forma esférica, redonda u ovalada.</li> <li>● Sus hojas deben ser de color verde intenso, húmedas y no deben estar marchitas.</li> </ul>	<p>Se excluyen las remolachas que no cumplan con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tengan un estado de maduración incompleto.</li> <li>● Cuenten con una textura suave como indicio de putrefacción o tengan presencia de hongos.</li> <li>● Se encuentren en estado deplorable y tengan algún tipo de daño físico.</li> <li>● Cuenten con hojas marchitas, amarillentas o tengan presencia de hongos</li> <li>● Se excluye la remolacha azucarera y la remolacha forrajera.</li> </ul>

---

Guayaba

Para la fabricación se incluye la guayaba que según el CODEX 215 (1999), debe cumplir con lo siguiente:

- Estar enteras.
- Estar sanas y exceptas de podredumbre.
- No tener materia extraña visible.
- No tener daños causados por plagas.
- Estar exentas de cualquier olor o sabor extraño.
- Tener consistencia firme.
- No tener magulladuras.
- Tener un buen grado de desarrollo y madures.

Se excluye:

- Las que no estén sanas.
  - Las que estén dañadas.
  - Las que tienen materia visible.
  - Las que tienen daños provocados por las plagas.
  - Las que presenten olores y sabores extraños.
  - Las que no presentan una consistencia firme.
  - Las que tienen magulladuras.
  - Las que no tienen un grado de desarrollo y madures adecuado.
-

---

Gelatina sin sabor	La gelatina sin sabor debe cumplir con lo siguiente:	Se excluye el tipo de gelatina que se encuentra con las siguientes condiciones
	<ul style="list-style-type: none"><li>● Debe ser de origen animal, poroso, translúcido y membranoso.</li><li>● Su color debe ser blanco- amarillento y se debe conseguir en polvo.</li><li>● Este tipo de gelatina tiene que contar con una fecha de vencimiento menor a 24 meses desde la fecha de fabricación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Que tenga presentación en copos o conserve su forma.</li><li>● Cuento con fecha de vencimiento mayor a la estipulada debido a que pierde fuerza gelificante.</li><li>● No tenga color amarillento y que no esté almacenado en un ambiente seco ni en recipientes herméticos.</li></ul>
Flor de Jamaica	<ul style="list-style-type: none"><li>● Debe estar disecadas</li><li>● Flores completas.</li><li>● Diversos tamaños.</li><li>● Fecha de vencimiento vigente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Se excluye otras presentaciones.</li><li>● Flores quebradas o en incompletas.</li></ul>
Panela	<ul style="list-style-type: none"><li>● Buenas condiciones físicas.</li><li>● No presentar defectos en su fabricación.</li><li>● No debe tener residuos de plaguicidas.</li><li>● Debe tener un buen embalaje.</li><li>● Que presente un color amarillo, pardo o pardo oscuro.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Aquella que presenta daños físicos</li><li>● Aquella que presente microorganismos.</li><li>● Aquella que no presenta un buen almacenamiento.</li><li>● Aquella que presenta humedad.</li></ul>

---

---

Hierro aminoquelado	<ul style="list-style-type: none"><li>● Debe tener una presentación de jarabe.</li><li>● Apto para niños y niñas.</li><li>● Elaborado por un laboratorio legalizado.</li><li>● Que tenga registro Invima.</li><li>● Con fecha de vencimiento vigente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Otras presentaciones.</li><li>● Productos vencidos.</li><li>● Que presenten un mal almacenamiento.</li></ul>
Vitamina C	<ul style="list-style-type: none"><li>● La presentación debe ser en polvo.</li><li>● Apto para el consumo humano.</li><li>● Elaborado por un laboratorio legalizado.</li><li>● Que tenga registro Invima.</li><li>● Con fecha de vencimiento vigente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Otras presentaciones</li><li>● Productos vencidos.</li><li>● Que presenten un mal almacenamiento.</li></ul>
Población	<ul style="list-style-type: none"><li>● Niños y niñas en edad escolar entre los 4 y 10 años pertenecientes a la institución educativa San Juan Bautista del municipio de Santacruz Guachavés Nariño.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Se excluyen a las personas que presenten algún tipo de alergia a los ingredientes que contiene el producto.</li><li>● Niños y niñas que no presenten el consentimiento de padres de familia para participar en la investigación.</li></ul>

---



## 1.7.3.4 Categorización de variables

**Tabla 3***Categorización de variables – cuantitativos*

<b>Denominación</b>	<b>Definición</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Objetivo Específico</b>
Tiempo	Según la RAE (s. f), alude que es la “magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro”. (parr.2).	Cuantitativa	Segundos (s)	Estandarizar los ingredientes y el proceso
Peso	Según la University of California (2007), el peso de los alimentos “es el peso real cuando se lo coloca en una balanza que permite medirlo en onzas o en gramos”.	Cuantitativa	Gramos (g)	Estandarizar los ingredientes y el proceso
Temperatura	Como infiere la RSE (s. f), “magnitud física que expresa el grado de frío o calor de los	Cuantitativa	Grados Kelvin (K)	Estandarizar los ingredientes y el proceso

---

cuerpos o del ambiente” (párr. 1.)				
Caloría	Como alude la RAE (s. f), es una “unidad de energía térmica equivalente a la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua en un grado centígrado, de 14,5 a 15,5°C, a la presión normal; equivale a 4,185 julios” (parr.1).	Cuantitativa	Kcal	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos
Grasa total	Según Marqués (2014), es un “grupo heterogéneo de compuestos que son insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos tales como éter, cloroformo, benceno o acetona. Todas las grasas contienen carbono, hidrógeno y oxígeno, y algunos también contienen fósforo y nitrógeno” (p. 29).	Cuantitativa	Gramos (g)	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos
Grasas trans	Según el (Ministerio de Salud y	Cuantitativa	Miligramos	Identificar el aporte de las

---

	<p>Protección Social 2014):                  Estas tienen origen biológico o tecnológico, las cuales son grasas semisólidas que se obtienen calentando aceites vegetales en presencia de hidrógeno y níquel. El producto resultante es un aceite endurecido de larga vida útil para poder conservarlo almacenado por largos periodos y hacer más fácil su transporte. (p. 9)</p>		(mg)	gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos
Sodio	<p>Como lo infiere la RAE (s. f).                  Es un elemento químico metálico, alcalino, de núm. atóm. 11, muy importante en las funciones celulares, de color blanco brillante, blando, muy ligero, muy abundante en la corteza terrestre, principalmente en forma de sales, como el cloruro sódico o sal común, usado en la fabricación de</p>	Cuantitativa	Miligramos(mg )	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos

---

	células fotoeléctricas y, aleado con plomo, como antidetonante de las gasolinas. (parr. 1)			
Carbohidratos Totales	Como lo refiere Quesada (2007): Están compuestos principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno, son polihidroxialdehidos o polihidroxicetonas y sus derivados de acuerdo con las unidades que los constituyen se clasifican en monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos, y según el grupo funcional que posean aldehído o cetona donde su función es producir energía. (p. 87)	Cuantitativa	Gramos (g)	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos
Azúcares	Según (Macarulla y Goñi 1997) también son llamados glúcidos o hidratos de carbono, este hace referencia al sabor dulce de los azúcares sencillos, su fórmula	Cuantitativa	Gramos (g)	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos

---

	<p>general es C (H<sub>2</sub>O) los azúcares son aldehídos o cetonas, polihidroxilados y sus derivados por su reducción, oxidación sustitución o polimerización. (p. 63).</p>			
Proteína	<p>Como lo relata la RAE (s. f), es una “sustancia constitutiva de la materia viva, formada por una o varias cadenas de aminoácidos; que se pueden unir por medio de enlaces covalentes a moléculas de otra naturaleza” (parr. 1)</p>	Cuantitativa	Gramos (g)	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos
Hierro	<p>Serpa et al. (2016) afirman que el hierro es un mineral el cual se lo puede identificar por medio de su símbolo Fe, el cual es de gran importancia para el desarrollo del ser humano y el mantenimiento del organismo, como principal función tiene el transportar el</p>	Cuantitativa	Miligramos (mg)	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos

---

	oxígeno.			
Potasio	Según la OMS (2020), este es un “nutriente esencial para el mantenimiento del volumen total de líquido en el organismo, el equilibrio ácido básico y electrolítico, así como para el funcionamiento normal de las células. Se encuentra habitualmente en diversos alimentos no elaborados, especialmente frutas y verduras” (parr. 20)	Cuantitativa	Miligramos (mg)	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos
Fósforo	Según la RAE (s. f), es un “mineral muy abundante en la corteza terrestre, tanto en los seres vivos como en el mundo mineral, se presenta en varias formas alotrópicas, todas inflamables y fosforescentes. Además de su importancia biológica como	Cuantitativa	Miligramos (mg)	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos

---

---

	constituyente de huesos, dientes y tejidos vivos” (parr.1)			
Vitamina A	Según la FAO (2014), “el retinol es la forma principal de vitamina A. En su forma cristalina pura, es una sustancia amarillo verdoso, pálida. Es soluble en grasa, pero insoluble en agua, y se encuentra únicamente en productos animales, es un importante componente de la púrpura visual de la retina” (p. 11).	Cuantitativa	Microgramos (µg)	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos
Vitamina C	Como refiere la FAO (2014), también es denominado “ácido ascórbico es una sustancia blanca cristalina, muy soluble en agua. Tiende a oxidarse con facilidad. No afecta la luz, también es importante para mejorar la absorción del hierro no-hemínico en alimentos de origen vegetal”	Cuantitativa	Microgramos (µg)	Identificar el aporte de las gomas a base de remolacha por medio de laboratorios bromatológicos

---

(p. 11).

Etiquetado nutricional	Como alude la FAO (2022), es “cualquier marbete, rótulo, marca u otra materia descriptiva, que se haya escrito, impreso, marcado, marcado en relieve o adherido al envase de un alimento o a un producto alimentario. Esto puede acompañar al alimento para promocionar su venta”.	Cuantitativa	Kcal. Gramos. Miligramos	Desarrollar rotulado y etiquetado nutricional del producto.
Olor	Quiroz (2010), “cada olor se caracteriza por la activación de varios receptores concretos que son propios para el olor, permitiendo así que el cerebro lo reconozca; dentro de la clasificación están los olores agradables, fétidos y agradables para algunas personas” (p. 11-12).	Cualitativa	Me gusta No me gusta. Ni me gusta, ni me disgusta	Objetivo 4. Determinar el grado de aceptación por medio de test hedónico en la población escolar



Color	Según Retigg y Ah-Hen (2014), infiere que los “alimentos presentan un color característico y bien definido mediante el cual el consumidor los identifica. El color a menudo se utiliza para determinar el contenido de pigmentos de un producto, que a su vez es un índice de calidad” (p. 57).	Cualitativa	Me gusta No me gusta. Ni me gusta, ni me disgusta	Determinar el grado de aceptación por medio de test hedónico en la población escolar
Textura	Según la RAE (s. f), es la “disposición de las partes de un cuerpo” (parr. 3).	Cualitativa	Me gusta No me gusta. Ni me gusta, ni me disgusta	Determinar el grado de aceptación por medio de test hedónico en la población escolar
Sabor	Según la RAE (s. f), lo define como una “sensación que ciertos cuerpos producen en el órgano del gusto” (parr. 1).	Cualitativa	Me gusta No me gusta. Ni me gusta, ni me disgusta	Determinar el grado de aceptación por medio de test hedónico en la población escolar

#### **1.7.4. Técnicas de recolección de la información**

Las técnicas que se emplearán para la recolección de información consistirán en la realización de encuestas, que según la RAE “es un conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa, para averiguar estados de opinión o diversas cuestiones de hecho”, dichas encuestas serán adaptadas para la población a la que nos vamos a dirigir.

Para la recolección de la información se emplearon diferentes métodos los cuales fueron establecidos según el laboratorio, NULAB en la identificación de calorías y carbohidratos uso la norma NTC 512-2, para la determinación de cenizas se lo hizo mediante calcinación, en el caso de las grasas totales fue mediante las NTC 668, para la determinación de humedad se empleó el método de secado en estufa, en proteína cruda por medio del método Kjeldahl; el laboratorio BIOPOLIMEROS en la determinación del hierro, calcio y zinc se utilizó la técnica de la calcinación a 550°C basándose en el método AOAC específico para cada micronutriente, para el reconocimiento de la fibra dietaria se la llevó a cabo de la Digestión Enzimática- Gravimétrico y AOAC, finalmente para la determinación de las vitaminas A y C se utilizó la técnica analítica RP-HPLC y el método P-ER-A

#### **1.7.5. Instrumentos**

El instrumento que se empleó en el presente trabajo es el test hedónico, que según (Cristal, 2017), sirve para determinar el grado de aceptabilidad de un producto, que en este caso sería las gomas fortificadas; se evaluó características sensoriales como el sabor, olor, color, apariencia, mediante los 3 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 y así posteriormente someterlo a validación de los jueces.

#### **1.7.6. Plan de análisis**

Los datos que fueron recolectados de los estudios bromatológicos, se almacenados en una base de datos propia en Microsoft Excel, y una tabla de registro en la cual se unifico la información

recolectada, para posteriormente realizar un análisis individual, en la estandarización de la materia prima y elaboración, la cual proporciona información sobre con la selección de las materias primas para brindar un producto de calidad con las mejores características organolépticas, así también para el adecuado proceso para la elaboración y las propiedades en los métodos de conservación. Asimismo, para la variable de contenido de macronutrientes, micronutrientes.

## 2 Presentación de resultados

### 2.1 Análisis e interpretación de resultados

#### 2.1.1 Estandarizar los ingredientes, proceso y procedimiento de elaboración de las gomas

Para el cumplimiento del primer objetivo: “Desarrollo de gomas de remolacha fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C”, se desarrollaron las siguientes actividades:

- Revisión bibliográfica en fuentes confiables, como investigaciones, trabajos de grado, artículos relacionados con la elaboración de gomas con características similares, con el fin de obtener una estandarización de los procesos.

- Ensayos de prueba y error a partir de la información sobre porcentajes de los ingredientes, proceso y procedimiento para la elaboración de gomas, de la siguiente manera:

**Tabla 4**

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

Ensayos								
Ingredientes	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 (und)	-	-	-	-	-	15	25	25
Panela (g)	-	-	-	-	100	200	300	150
Hierro aminoquelado (ml)	-	-	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	-	-	-	-

Se realizaron 8 pruebas para obtener la formulación adecuada, siempre contando con las medidas de protección e inocuidad necesarias. Se hicieron 2 ensayos con fortificación mediante la adición de polvo de hígado, que fueron descartados, 2 ensayos para lograr la consistencia blanda deseada y 4 para obtener un sabor agradable y el aporte de hierro deseado, teniendo en cuenta que se cambiaron algunos ingredientes a medida que se hacían los ensayos.

Las dos primeras pruebas incluyeron la adición de hígado de cerdo en polvo como fuente de hierro y agar- agar como gelificante de origen vegetal, sin embargo, no se logró obtener un sabor aceptable, razón por la cual se optó por la sustitución de estos ingredientes. Para las pruebas siguientes se reemplazó el agar- agar por gelatina sin sabor, la fuente de hierro que era el hígado pulverizado tuvo que ser cambiado por hierro aminoquelado, que es hierro amino quelado líquido, además que se le agregó panela debido a que la miel no contribuía en la obtención del sabor deseado, junto a remolacha, guayaba, flor de Jamaica y ácido ascórbico; la razón de todos estos componentes es para obtener la textura y un sabor agradable.

En este proceso de estandarización se incluyó la evaluación de nutricionistas dietistas para obtener la formulación final, lográndose en el ensayo número 8. De la siguiente manera:

### Tabla 5

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

<b>Formulación Final</b>	
<b>Insumo</b>	<b>Formulación</b>
Agua	500 ml
Remolacha	530 g
Guayaba	260 g

Gelatina	140 g
Flor de Jamaica	25 und
Panela	150 g
Hierro	120 ml
Vitamina C	3 g

A partir de esta estandarización se obtiene 500 gramos del producto en presentación de 500 gomas (1 g c/u). Mediante este proceso también se logró la obtención del costo de producción en un total de \$73.334 pesos colombianos, (500 g) y un precio de \$ 146 pesos por cada gomita, que se considera competitivo con productos que se ofertan comercialmente.

**Tabla 6**

*Obtención de costos del producto.*

<b>Ingrediente</b>	<b>Cantidad Comprada</b>	<b>Cantidad empleada</b>	<b>Precio Total</b>	<b>Precio para 500 g</b>
Remolacha	5 und	5 und	\$ 400	\$ 2000
Guayaba	3 und	3 und	\$ 300	\$ 900
Gelatina	250 g	140 g	\$ 9000	\$ 5040
Flor de Jamaica	10 und	25 und	\$ 1500	\$ 4500
Panela	1000 g	150 g	\$ 5000	\$ 750
Hierro	120 ml	120 ml	\$ 60000	\$ 60000
Vitamina C	500 g	3 g	\$ 24000	\$ 144
<b>Total</b>				<b>\$ 73.334</b>

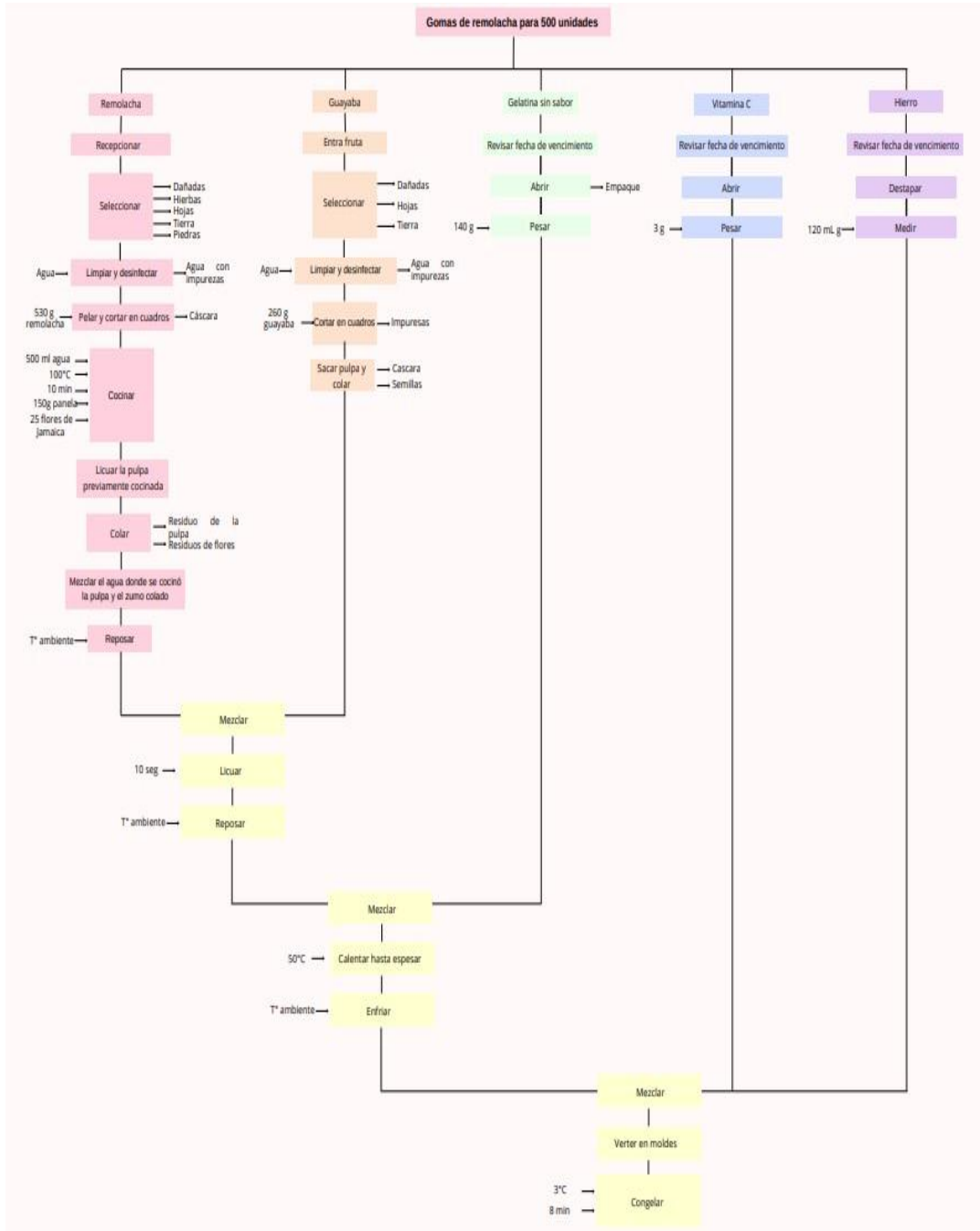
A continuación, se presenta un diagrama de flujo donde se refieren los procesos realizados con cada ingrediente en la elaboración de las gomas:

- Para iniciar se hizo una recepción de la materia prima, que consta de remolacha, guayaba, panela, gelatina, flor de Jamaica, vitamina C y hierro.

- Se procedió hacer una limpieza y desinfección de los ingredientes.
- Se empezó pelando y cortando 530 g de remolacha en cuadros y se la lleva a cocción por 10 minutos con 50 ml de agua, 150 g de panela y 25 flores de Jamaica.
- Posteriormente se licuó la pulpa previamente cocinada, se coló para sacar los residuos de pulpa y flores de Jamaica, luego se mezcló el agua en la cual se concino la pulpa y el zumo colado y se dejó reposar a temperatura ambiente.
- Con las guayabas seleccionadas se pesó 260 g en forma de cuadros, para la obtención de la pulpa se llevó al colador. Y se le agregó a la mezcla anterior.
- El siguiente paso consistió en licuar los ingredientes anteriormente nombrados, los cuales se dejaron en reposo también a temperatura ambiente.
- Una vez obtenemos la mezcla se procede adicionar 140 g de gelatina sin sabor, esto sometiendo dicha mezcla a una temperatura de 50 C°, luego se deja enfriar.
- Finalmente se hizo la adición de 3 g de vitamina C y 120 ml de hierro aminoquelado y se mezcló bien, hasta obtener una consistencia homogénea.
- Como último paso se llevó la mezcla a los moldes, para posteriormente someterla a refrigeración por 8 min a 3 C° y luego proceder a desmoldar.

**Figura 2**

Los procesos y procedimientos en el diagrama de flujo.





### 2.1.2 Determinar el aporte nutricional de las gomas a base de remolacha

Para el cumplimiento de este objetivo fue necesario el apoyo de laboratorios en análisis fisicoquímico de alimentos; los cuales fueron elegidos para el estudio de las gomas, teniendo en cuenta que sean laboratorios acreditados, especializados y cuenten con experiencia.

Los laboratorios solicitaron 500 gramos de muestra para el análisis de calorías, carbohidratos, proteínas, grasas totales, cenizas, humedad, fibra, vitamina C, vitamina D, hierro, calcio y zinc; la muestra fue enviada de tal manera que no se proliferara la contaminación en el producto, se utilizó bolsas herméticas para empacar y neveras de refrigeración con pilas de hielo para mantener la temperatura, de tal forma que las gomas se conservaran en óptimas condiciones con el fin que se realizara un análisis adecuado en laboratorios especializados externos a los de la Universidad.

Para la determinación de la vitamina B12 y el ácido fólico se hizo de forma teórica, realizando una revisión bibliográfica que permitió conocer al aporte aproximado de estos micronutrientes.

Los resultados del laboratorio especializado en macronutrientes están descritos en la tabla 7, donde se analizaron: calorías, humedad, cenizas, sólidos totales, en 100 gramos de muestra.

**Tabla 7**

*Resultados 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

Fuente: NULAB (2022).

Los resultados del laboratorio especializado en análisis de micronutrientes se observan en la tabla número 8, con una determinación de vitamina A, vitamina C, hierro, calcio, zinc, y fibra.

**Tabla 8**

*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
			Digestión, Enzimática
Fibra	1,23	g/100 g	Gravimétrico

Fuente: Biopolímeros (2022).

Para el análisis de la vitamina B12 y el ácido fólico se emplearon las tablas de composición de alimentos de Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, la lista de Intercambios de la Universidad de Antioquia y fichas técnicas, encontrando los siguientes resultados en 100 gramos de ingrediente:

**Tabla 9**

Resultado análisis teórico.

<b>Vitamina B12</b>							
Parámetro	Autores	Remolacha (g)	Panela (g)	Flor de Jamaica (g)	Guayaba (g)	Hierro aminoquelado (ml)	Gelatina (g)
Valores	ICBF	0	0	0	0	0	0
	TAM	0	0	0	0	0	0
	TCA	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0
	Promedio	0	0	0	0	0	0

<b>Promedio Vitamina B12</b>	
Sumatoria promedio ingredientes	Promedio total
0	0

<b>Ácido Fólico</b>							
Parámetro	Autores	Remolacha (g)	Panela (g)	Flor de Jamaica (g)	Guayaba (g)	Hierro aminoquel ado (ml)	Gelatina (g)
Valores	ICBF	109	0	0	49	0	0
	TAM	109	0	0	49	0	0
	TCA	46	0	0	15	0	0
	Total	264	0	0	113	0	0
	Promedio	88	0	0	38	0	0

### Promedio Ácido Fólico

Sumatoria promedio ingredientes	Promedio total
126	21

#### 2.1.3 Desarrollar rotulado y etiquetado nutricional del producto

En el cumplimiento de este objetivo se hizo uso de la Resolución 810 de 2021 y 5109 de 2005 para elaborar un rotulado y etiquetado nutricional con la información necesaria bajo toda la normativa.

**Tabla 10**

*Rotulado y etiquetado nutricional*

<b>Información Nutricional</b>		
Tamaño Porción 3 unidades (3g)		
Porción por envase 30		
<b>Calorías (Kcal)</b>	<b>por100 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, 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.

---

**F. Vto.:** 13/03/2023

---

**Lote:** 232016

---

**Registro Sanitario:** ES 10.04074/3CE

---

**Fabricado por:** Laboratorios de Alvernia Universidad Mariana

---

**Fecha de fabricación:** 27/02/2023

---

Figura 3

Diseño empaque de Gomas Dinogummies

F.Vto: 13/03/2023  
Lote: 232016

**GOMITAS  
DINOGUMMIES**

ALTO EN ZUCAROS ALTERNOS

Con Hierro y Vitamina C

100 UNIDADES  
CONT. NET. 100 g

Fabricado por Landi-Indios, Alameda Universidad Nacional, fecha de fabricación: 21/07/2023, Registro Sanitario N° 20.0467413CE

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	0.6 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:** Consérvase en un lugar fresco y seco, consumir al momento de abrir el empaque, almacenar a una temperatura de 10 o 15°C.

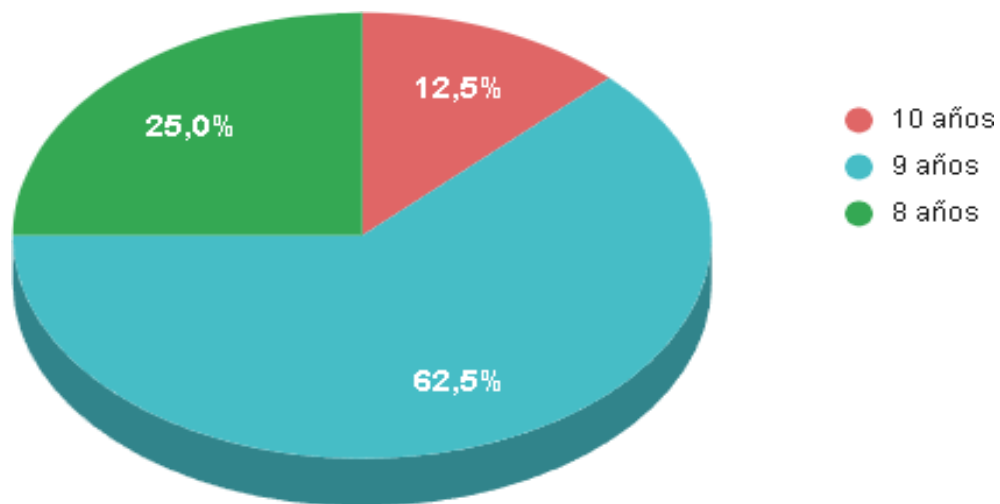
**Instrucciones de uso:** Una vez abierto el producto, consuma 3 gomas al día máximo como cantidad recomendada para cubrir el 30% del requerimiento, cierre el empaque y almacene; mantenga precaución con los niños menores de 6 años para evitar riesgo de asfixia.

#### 2.1.4. Resultados de la evaluación del grado de aceptación

Para el desarrollo de este objetivo se adaptó un test hedónico para la población escolar a partir de un test validado, que fue aplicado a 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 tenían el consentimiento de sus padres o acudientes para probar el producto.

**Figura 4**

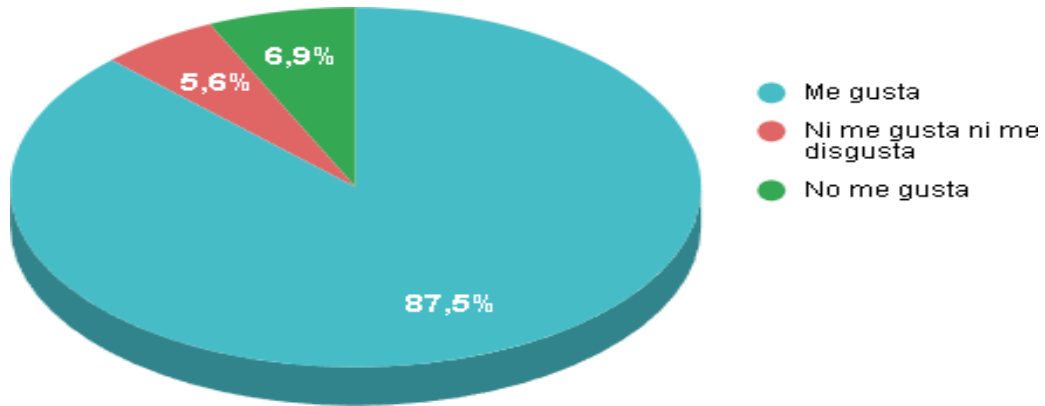
*Edades de los participantes*



La mayoría de la población participante fue de 9 años de edad, correspondiente a un 62,5 %.

**Figura 5**

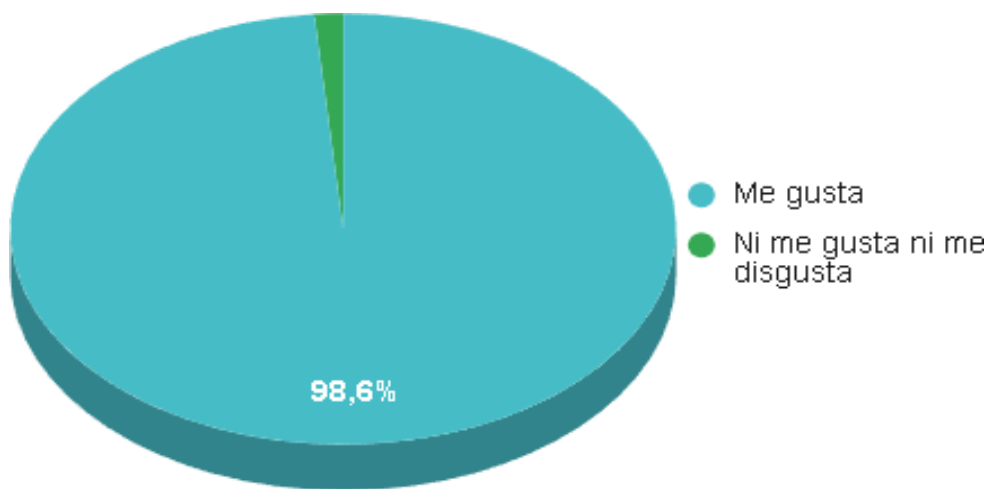
*Evaluación del sabor del producto*



Teniendo en cuenta las opiniones de los participantes en el test hedónico, referente al sabor de la gomita, el 87,5% respondieron que les gusta, demostrando resultados positivos significativos para la aceptabilidad del producto.

**Figura 6**

*valuación del color del producto*

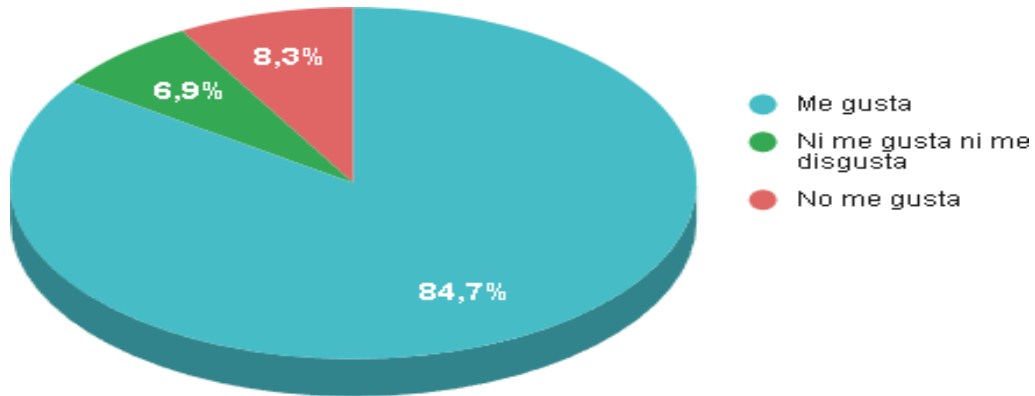




El color de la gomita fue aceptado casi en su totalidad, con un 98,6% de aprobación, demostrando resultados con alta aceptabilidad.

**Figura 7**

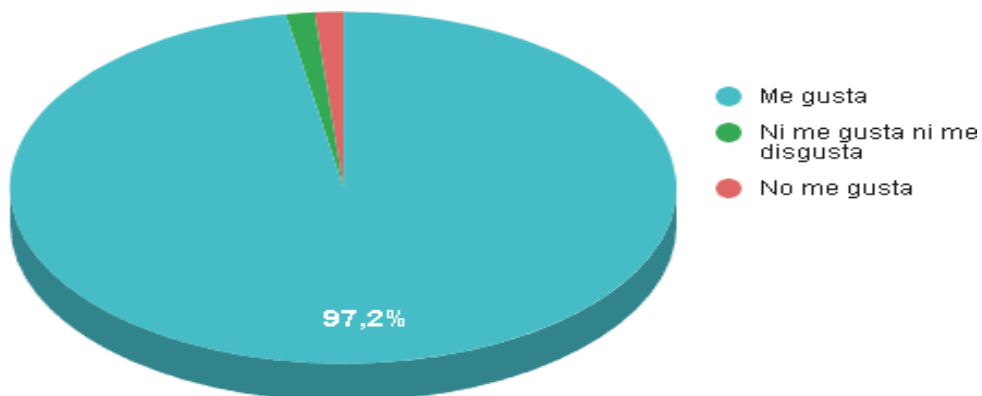
*Evaluación del olor del producto*



El olor de la gomita tuvo una aceptabilidad del 84,7% logrando evidenciar que la mayoría de la población estuvo a favor de su aroma.

**Figura 8**

*Evaluación de la percepción del producto*



Para la aprobación del producto, se tuvo en cuenta la aceptación total de sus características, logrando reflejar que el 97,2% aceptó este producto, generando resultados positivos en la población.

De acuerdo a las variables incluidas en el test hedónico, las que tuvieron un mayor porcentaje de aceptación fueron el color y la percepción de la gomita, de igual manera la que tuvo un menor grado de aceptación fue el olor de la gomita, que podría darse porque los evaluadores la percibieron desde la similitud del aroma con un medicamento.

## **2.2. Discusión**

Actualmente, se puede evidenciar una problemática bastante significativa referente a los hábitos alimentarios en gran parte de la población, que se debe a las conductas inadecuadas relacionadas con este tema, que se han forjado desde los hogares en la población infantil, las cuales han causado repercusiones significativas en torno a la salud; es por eso que la (UNICEF, 2019), informa que al menos uno de cada tres niños menores de cinco años están desnutridos o sufren de sobrepeso, obesidad, diabetes, anemia y enfermedades asociadas a una alimentación inadecuada, generando que no se potencie un crecimiento rápido de su organismo, que se afecte su desarrollo cerebral interfiriendo con su aprendizaje, se debilita su sistema inmunológico y en muchos casos los lleve a la muerte.

De igual manera, la (ENSIN, 2015), menciona que parte de la problemática en la salud de la población es el consumo excesivo de alimentos procesados, como dulces, chocolates, empaquetados y golosinas industrializadas, que no tienen un buen aporte nutricional, junto con las altas prevalencias de tiempo frente a las pantallas y poca realización de actividad física.

Ante esta situación se buscó generar nuevas alternativas que aporten de manera positiva a contrarrestar los efectos producidos por estos hábitos; desde la innovación alimentaria se realizó una propuesta que consistió en elaborar una gomita de remolacha fortificada con hierro y enriquecida con vitamina C, destinada para la población escolar, que brindó un aporte nutricional de algunos nutrientes como carbohidratos, proteína, hierro, vitamina C, vitamina A, calcio, zinc y fibra; teniendo en cuenta que su consumo no cambiará los hábitos alimentarios perjudiciales, pero

si atenuará el efecto producido por estos, marcando una diferencia entre las gomas o golosinas altas en azúcares, colorantes, preservantes y aditivos que están presentes en el mercado.

Se puede evidenciar la existencia de varias investigaciones para la elaboración de gomas fortificadas o con adición de algún micronutriente, pero no se ha logrado identificar alguna que tenga características muy similares al de la presente investigación, ya que hay variaciones en los ingredientes, procesos, estandarización que permiten obtener un producto con cualidades únicas. Es por eso que en la estandarización y elaboración de las gomas de remolacha fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C fueron necesarios 8 ensayos de prueba y error, los cuales permitieron llegar al producto final con las características deseadas, de manera similar se hizo en la investigación realizada por (Navarro 2013), quien desarrolló unas gomas con jugo de frutas adicionadas con hierro, vitamina C y ácido fólico, para la obtención de la goma se realizaron 3 ensayos, con adaptaciones que permitieron obtener las características deseadas y la formulación final denominada como ensayo 3, por el contrario, en la investigación presente se hicieron 8 ensayos donde el número 5 se puede denominar ensayo base y a partir de este se realizaron las distintas adaptaciones con el fin de obtener los nutrientes, olor, color sabor y textura siendo el ensayo 8 el que cumple con todas las propiedades deseadas.

La estandarización que empleó (Navarro 2013), 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; mientras que en el caso de las gomas de remolacha se hizo una estandarización para 500 gramos de producto, cada goma pesa un gramo y se emplea: 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, que fue únicamente endulzado con panela, por ende, la necesidad de hacer 8 ensayos para obtener características deseadas, que muchas veces son más fáciles de conseguir mediante los productos químicos, tal como lo realizó (Navarro 2013).

Existe una variación en cuanto al proceso que se lleva a cabo para la obtención del producto, considerando que (Navarro 2013), inicia mezclando todos los ingredientes que tengan una presentación en polvo y luego añadió los ingredientes líquidos, donde se evidenció 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 dejaron 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 que no se pierdan las propiedades y se obtenga una mezcla homogénea, que sea fácil para moldear, dejando en reposo por 2 horas hasta obtener una textura adecuada.

De una manera similar, (Díaz, Hoz, Serrano 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 (RIEN) por la cual se establecen recomendaciones de ingesta de micronutrientes, al igual que la presente investigación, pero para obtener la formulación final solo se precisaron de 3 ensayos, los cuales se rigieron a la Norma Técnica Colombia (NTC) N°5592 para productos alimenticios gomas, jaleas y marmelos, donde se escogió uno de los ensayos 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, de la misma manera que en la presente investigación, recalando una diferencia significativa, que es 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 es menos probable que cause efectos adversos.

En la elaboración, (Díaz, et al 2018), estandarizan los ingredientes para 10 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, 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, de igual forma el único endulzante que se usó fue panela, a diferencia de las gomas de Díaz, et al, donde emplearon dos endulzantes, jarabe de glucosa y azúcar. Logrando

deducir que las gomas de remolacha no tienen tantos componentes químicos, como las otras gomas nombradas anteriormente, 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 y por cada 100 g, cumpliendo con los objetivos establecidos en la investigación, tomando como referente las RIEN para un valor promedio de 7,6 del requerimiento de hierro diario, del cual se cubre el 30% mediante una porción de gomas.

De igual manera (Navarro 2013), 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 hace necesario añadir ciertos ingredientes que puedan ayudar a ocultar su sabor metálico como se hizo en la presente investigación. Las dos investigaciones cumplieron con el objetivo de brindar un alimento funcional, para proporcionar nutrientes que ayuden a la prevención de enfermedades, es por eso que (Navarro 2013). 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 presenta una variación significativa, ya que el aporte del producto es de 170 kcal en 100 g de producto; 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 (Navarro 2013), 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 evidentemente que el aporte de proteína es más alta en las gomas de remolacha, recalando 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 en la investigación mencionada con anterioridad se 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 resalta las gomas de remolacha como un producto que no es alto en calorías o

carbohidratos; por otra parte, las gomas de (Navarro 2013), 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, como lo refiere (Bustos y Medina 2020), mencionando que tiene mucha importancia en diferentes funciones del organismo, como lo es el vaciamiento gástrico, generación de la microbiota intestinal y actúa en algunas funciones metabólicas, entre otras más, 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 (Navarro 2013), representó un valor de 35 mg en 100 g de producto, mientras que en el análisis bromatológico de las gomas de remolacha se encontró un valor de 626 mg en 100 g, por lo que representan un valor sumamente alto en comparación al producto de la investigación mencionado con anterioridad; para el caso del hierro en las gomas de (Navarro 2013). 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 brindar un aporte mayor de hierro, con una diferencia de 21 mg, a las de Navarro; 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 (Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes), del mismo modo con la vitamina C se cubre con el 48% del aporte diario recomendado para la misma población según la RIEN. Por último, se resalta que para el ácido fólico que fue uno de los ingredientes principales de la investigación de (Navarro 2013). Se encontró que en su análisis obtuvieron un valor de 264 µg en 100 gramos, a diferencia de las gomas de remolacha fortificadas con hierro que obtuvieron 21 µg en 100 gramos; sin embargo, se debe tener en cuenta que en la elaboración de (Navarro 2013). Este micronutriente se adicionó 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.

Los investigadores Díaz, et al (2018), quienes elaboraron las gomas con adición de hierro y ácido fólico, en su trabajo no se demuestra específicamente la determinación de la cantidad de calorías, macronutrientes y micronutrientes presentes en las gomas mediante un análisis, siendo

así 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 (Díaz, et al, 2018). De ahí se puede deducir 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 usaron 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 encontró que a condiciones óptimas del producto por medio de fundas de polipropileno mono orientado y refrigeración se pudo obtener una vida útil de hasta dos meses; siendo así 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 nos brinden características similares a las que se obtienen por dichos productos, por ende en nuestra investigación se emplearon 8 ingredientes, los cuales fueron agregados para conseguir las características deseadas para las gomas, de igual manera se menciona que para la conservación de ellas se requiere de refrigeración, para alargar su vida útil.

El análisis sensorial del producto de (Díaz, 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, siendo así cada niño o niña evaluó el producto por medio de un test hedónico, recalando que (Díaz, et al 2018). Utilizaron para evaluar su goma unas puntuaciones del 1 al 5, siendo 1 “la

odie” y 5 “me encanto” representados por caras animadas, encontrando que el 63% de los evaluadores otorgaron la máxima puntuación a “me encanto” y el 21% asignó puntuación baja a “la odie”; 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 una 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 se emplearon para la aceptabilidad dos tipos de muestras, una con saborizante de mora y la otra con el sabor natural de la remolacha, es por eso que 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 encuentra que los dos productos tuvieron un impacto positivo, por lo que se deduce que ambos tendrían viabilidad en el mercado.

Finalmente, se tiene en cuenta el costo de productos similares que se ofrecen en el mercado, con el mismo objetivo nutricional, la empresa (Piping Rock, 2022). 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, de manera similar 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 se ofrecen 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 tal manera que junto con la alimentación se pueda combatir enfermedades relacionadas con dicha deficiencia.

### **3. 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, siendo un aporte significativo que puede contribuir y generar beneficios para sobrellevar el déficit de este micronutriente presentado en los niños y niñas de edad escolar.

Para que el producto tuviera más aceptabilidad por parte de la población, se empleó como ingrediente a la guayaba, la cual brindó un aporte de vitamina C y contribuyó a mejorar la calidad y el sabor de la gomita.

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 encuentran en el mercado, además, impulsa la agricultura al adquirir la materia prima para su elaboración de los campesinos que trabajan en la región, con el fin de obtener un producto de calidad.

Con respecto a la estandarización de los ingredientes utilizados en la elaboración de las gomas se realizó una revisión bibliográfica de fuentes confiables relacionadas con la elaboración de gomas similares, de la misma forma se realizaron ensayos de prueba y error a partir de porcentajes de los ingredientes, proceso y procedimiento encontrados en la información obtenida para la elaboración del producto.

En cuanto al aporte nutricional se necesitó el apoyo de laboratorios especializados en análisis fisicoquímico de alimentos como lo fueron NULAB y BIOPOLIMEROS, quienes determinarán el contenido de macro y micronutrientes y dieron a conocer que el producto cumple con el objetivo principal al brindar un buen aporte de hierro y vitamina C.

Finalmente, 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 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 probar el producto.

#### **4. Recomendaciones**

Las presentes recomendaciones se realizan con el fin de brindar datos oportunos para aquellas personas que estén interesados en esta investigación.

La materia prima debe estar correctamente seleccionada sin daños organolépticos, ya que puede generar cambios o alteraciones en el producto final.

Para agregar el hierro y la vitamina C a la mezcla es preferible que se lo haga al final, para evitar su pérdida, debido a que son susceptibles al calor y en el caso de la vitamina C está catalogada como termo sensible.

Implementar nuevos sabores y diferentes fortificaciones de micronutrientes, para diversificar el producto, siendo llamativos para el consumidor.

En caso de emplear en la producción un conservante buscar aquel que no tenga impacto negativo en la salud para alargar la vida útil del producto.

## **Referencias bibliográficas**

- Achumi, L; Peter, S y Das, A. (2018). Studies on preparation of gummy candy using pineapple juice and carrot juice. *International Journal of Chemical Studies*, 6(5), 1015-1018. <https://www.chemijournal.com/archives/2018/vol6issue5/PartR/6-4-746-393.pdf>
- Alcaldía de Santacruz Nariño. (2012). Plan de desarrollo municipal, minga por Santacruz, Cristian Chazatar. Periodo 2012 – 2015. [Archivo PDF]. [http://uvsalud.univalle.edu.co/pdf/procesos\\_de\\_interes/narino/59.\\_santacruz.pdf](http://uvsalud.univalle.edu.co/pdf/procesos_de_interes/narino/59._santacruz.pdf)
- Alcaldía de Santacruz Nariño. (2020). Plan de desarrollo municipal Santacruz, territorio que avanza. Mario Anama. Periodo 2020 – 2023. [Archivo PDF]. [https://alcaldiasantacruznarino.micolombiadigital.gov.co/sites/alcaldiasantacruznarino/content/files/000265/13201\\_plan-de-desarrollo-20202023.pdf](https://alcaldiasantacruznarino.micolombiadigital.gov.co/sites/alcaldiasantacruznarino/content/files/000265/13201_plan-de-desarrollo-20202023.pdf)
- Alcaraz, G; Bernal, C, Aristizabal, M; Ruiz, M y Foz, J. (2006). Anemia y anemia por déficit de hierro en niños menores de cinco años y su relación con el consumo de hierro en la alimentación. Turbo, Antioquia, Colombia. *Investigación y educación en enfermería*. Vol.24, n.2, pp.16-29. ISSN 0120-5307.
- Amagua, A y Casco, M. (2015). *Desarrollo de una formulación para gomas con miel de abeja y propóleo*. [Tesis de Pregrado, Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4536/1/AGI-2015-006.pdf>
- Anahua, W. (2015). Nivel de satisfacción del usuario atendido en los servicios de emergencia de los centros de salud de atención de 24 horas: ciudad nueva y San Francisco. Tacna, durante los meses noviembre, 2014 – enero, 2015. *Repositorio upt*. p.15. <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/106/Anahua-QuispeWilliam.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Arteaga, E. (2018). *El consumo de ultra procesado y factores de riesgo para la población. Análisis y estrategias de comunicación*. [Tesis de Grado, Universidad de Sevilla]. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/79850/memoria%20consumo%20de%20ultraprocesados%20y%20factores%20de%20riesgo%20para%20la%20poblacion%20final.pdf>
- Asociación Colombiana de Salud Pública. (2021). *Comunicado asociación colombiana de salud pública impacto en salud pública del consumo de bebidas endulzadas y productos comestibles ultra procesados* [Archivo PDF]. [content/uploads/2021/02/pronunciamientoimpactoensaludpu%cc%81blicaproductoscomestiblesultraprocesadosybebidasazucaradasasociacio%cc%81ncolombianadesaludpu%cc%81blica15-02-2021.pdf](https://content/uploads/2021/02/pronunciamientoimpactoensaludpu%cc%81blicaproductoscomestiblesultraprocesadosybebidasazucaradasasociacio%cc%81ncolombianadesaludpu%cc%81blica15-02-2021.pdf)
- Bastías M., J. M., & Cepero B., Y. (2016). La vitamina C como un eficaz micronutriente en la fortificación de alimentos. *Revista Chilena de Nutrición*, 43(1) ,81-86. ISSN: 0716-1549. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46946023012>
- Burgos, N. (2007). Alimentación y nutrición en edad escolar. *Revista Digital Universitaria España*, 8(4) ,3-4. [https://www.revista.unam.mx/vol.8/num4/art23/abril\\_art23.pdf](https://www.revista.unam.mx/vol.8/num4/art23/abril_art23.pdf)
- Bustos, A y Medina P. (2020). Recomendaciones y efectos de la fibra dietética en niños. *Revista Chilena de Nutrición*, 47 (3), 457-462. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182020000300457](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182020000300457)
- Cabrera, D y Fernández, M. (2008). Evaluación de la operación de mezcla con hierro aminoquelado (bisglicinato ferroso) en dos productos de panificación destinados a refrigerios de niños escolares con deficiencia de este micronutriente. [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1092&context=ing\\_alimentos](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1092&context=ing_alimentos)
- Carbajal, H. (s.f.). Rediseño de las Columnas de Intercambio Iónico Catiónico en un Proceso de Producción De Grenetina. [Tesis de pregrado para optar título de Ingeniero Químico]. Universidad Autónoma del Estado de México.

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94950/Tesina%20HMACC.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Casierra, F y Pinto, J. (2011). Crecimiento de Plantas de Remolacha (*Beta vulgaris* L. var. Crosby Egipcia) Bajo Coberturas de Color. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 64(2), 6081-6091. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179922664005>

CODEX STAN 215. (1999). Norma para la guayaba. [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B215-1999%252FCXS\\_215s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B215-1999%252FCXS_215s.pdf)

Correa, J. (2022). *Comestibles ultraprocesados: cuáles son y cómo evitarlos según expertos*. <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/alimentos-ultraprocesados-que-son-cuales-son-comestibles/>

Costell, E. (2001). La aceptabilidad de los alimentos: nutrición y placer. Consejo superior de investigaciones científicas, 3(1), 65.

Cuenca, J. (2014). *Evaluación de la eficiencia del biol mineralizado con harina de rocas en los cultivos de zanahoria y remolacha en el sector la Argelia* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11970/1/tesis%20jorge%20cuenca.pdf>

Cristal, G. (2017). Formulación de gomas masticables a base de jengibre, su aceptabilidad y percepción de los efectos en pacientes oncológicos. Estudio realizado en el instituto de cancerología Dr. Bernardo del Valle S. -incan-, Guatemala. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2017/09/15/Porras-Genesis.pdf>.

Da Cunha, D. T; Braz Assunção, B. R; Ribeiro de Brito. R. L y Stedefeldt, E. (2013). Métodos para aplicar las pruebas de aceptación para la alimentación escolar: validación de la tarjeta lúdica. *Redalyc. Revista Chilena de Nutrición*, 40(4), 359

<https://www.redalyc.org/pdf/469/46929416005.pdf>

Dávila, C. (2018). Anemia infantil. En: *Rev. Peruana de investigación materno perinatal*.  
<https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/2018-2-anemia-infantil>

Díaz, A; Quicazán, M y Zuluaga, C. (2011). Estandarización y validación del método de análisis del perfil aromático por nariz electrónica aromático por nariz electrónica. *Scielo*. 31(2).  
<http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v31n2/v31n2a08.pdf>

Díaz, C; Anillo, J y Serrano, S. (2018). *Desarrollo de una goma masticable adicionada con hierro y ácido fólico*. [Universidad del Sinú Seccional Cartagena].  
<http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/228/1/desarrollo%20de%20una%20goma%20masticable%20adicionada%20con%20hierro%20y%20%20%20c3%2081cido%20f%20c3%2093lico.pdf>

Encuesta Nacional de la Situación Nutricional. (2015). Capítulo 2: Enfoque de determinantes sociales de la situación nutricional en la ENSIN 2015.  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/libro-ensin-2015.pdf>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia- UNICEF. (2019). *Estado mundial de la infancia: Crecer bien en un mundo en transformación Niños, alimentos y nutrición. Resumen ejecutivo*.  
<https://www.unicef.org/media/61091/file/Estado-mundial-infancia-2019resumen-ejecutivo.pdf>

Fonseca, H; Llive, K y Negrete, T. (2020). *Elaboración de una golosina tipo gomita a base de extracto de zapallo y pulpa de maracuyá con adición de inulina*. [Tesis de Pregrado, Universidad San Francisco de Quito].  
<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/8719/1/146069.pdf>



Fernández, P; Vallejo, G; Livacic, P y Tuero, E. (2014). Validez Estructurada Para Una Investigación Cuasi-Experimental De Calidad. *Anales de. Psicología*. Vol.30, N.2, p.756-771. Issn 1695-2294.

Fuentes, H; Muñoz, D; Aguilera, R y Gonzales, C. (2018). Influencia de los compuestos bioactivos de betarraga (*Beta vulgaris* L) sobre el efecto cardio-protector: Una revisión narrativa. *Rev. Chil Nutr*, 45(2) ,178-182. [2https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v45n2/0716-1549-rchnut-45-02-0178.pdf](https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v45n2/0716-1549-rchnut-45-02-0178.pdf)

Gaitán, D; Olivares, M; Arredondo, M y Pizarro, F. (2006). Biodisponibilidad de hierro en humanos. *Rev. Chil. Nutr.* 33 (2). [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182006000200003](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182006000200003)

Gomes, M; Duque, A. (2018). Caracterização física química e conteúdo fenólico da beterraba (*Beta vulgaris* L.) em produtos frescos e submetidos ao tratamento térmico. *SciELO. Revista RION: Investigación, Optimización y Nuevos Procesos en Ingeniería*, 31(1), 43-47. <http://www.scielo.org.co/pdf/rion/v31n1/0120-100X-rion-31-01-43.pdf>

Gálvez, A; Lopera, C; Pinzón, N; Rodríguez, G y Mesa, L. (2018). Oferta de alimentos ultra procesados en colegios públicos y privados de Colombia. *Red Papaz*. <https://www.redpapaz.org/wp-content/uploads/2018/07/Oferta-de-alimentos-y-productos-ultraprocesados-en-colegios-p%C3%BAblicos-y-privados-de-Colombia.pdf>

Gottau, G. (s f). Conoce las carnes con más hierro. *Vitónica*. <https://www.vitonica.com/minerales/conoce-las-carnes-con-mas-hierro>

Herrera, G. (2018). *Elaboración de gomas de papaya endulzadas con Stevia (Stevia rebaudiana)*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Ciencias y Artes DE Chiapas]. <https://docplayer.es/96241647-Tesis-profesional-universidad-de-ciencias-y-artes-de-chiapas-elaboracion-de-gomas-de-papaya-endulzadas-con-stevia-stevia-rebaudiana.html>

Hernández, R; Fernández, C y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. McGraw-Hill. ISBN: 978-1-4562-2396-0

Holguín, M; Gaitán, L; Montañez, J; Puerto, W y Siuta, D. (2018). *Producción y comercialización de gomas adicionadas con frutas en el municipio de Mongua*. [Tesis de Pregrado, Institución educativa técnica agroindustrial Lisandro Cel y articulación con la educación media –Sena]. <https://es.calameo.com/read/005654095150579ffd62b>

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). (2013). *Regional Nariño: Cultivos-producción en toneladas (T) - año 2013*. [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/oferta\\_agricola\\_-\\_narino\\_2013.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/oferta_agricola_-_narino_2013.pdf)

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2018). *Tabla de Composición de Alimentos Colombianos*. <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/tabla-alimentos>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2008). *Norma técnica colombiana 5592. Productos alimenticios. Gomas, jaleas y mámelos. 27 de febrero de 2008*. <https://www.coursehero.com/file/p6b8k6o17/httpsbitly3hS28cH-NORMA-t%c3%89cnica-ntc-colombiana-5592-2008-02-27-productos/>

Insuasty, E y Jurado, H. (2020). *Remolacha forrajera Beta vulgaris sembrada en microtúneles y su efecto en parámetros productivos del cuy*. *Revista BioAgro*. vol.18 no.1 [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-35612020000100074](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612020000100074)

Lacoma, Mario. (1975). *Obtención industrial del agar-agar, a partir de un alga de las costas Patagónicas* [Tesis de Posgrado, Universidad de Buenos Aires]. [https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis\\_n0921\\_Lacoma.pdf](https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n0921_Lacoma.pdf)

Lavet (2015). *Análisis bromatológicos*.-[http://www.lavet.com.mx/analizando-alimentos-analisis-bromatologicos/;](http://www.lavet.com.mx/analizando-alimentos-analisis-bromatologicos/)

Ley 9 de 1979. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. 5 de febrero de 1979. D.O. No. 35193.

Lobo, M y Mejía, V. (1977). Aspectos generales del cultivo de la remolacha. Repositorio Agrosavia.[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/20908/22682\\_3626.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/20908/22682_3626.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Macarulla, J. Goñi, F. (1997). *Bioquímica humana*. Reverte [https://books.google.com.co/books?id=4h\\_IosytGvkC&pg=PA63&dq=Azucres+bioquimica&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjCoLmRko33AhUhszEKHRqRAWEQ6wF6BAgGEAE#v=onepage&q=Azucres%20bioquimica&f=false](https://books.google.com.co/books?id=4h_IosytGvkC&pg=PA63&dq=Azucres+bioquimica&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjCoLmRko33AhUhszEKHRqRAWEQ6wF6BAgGEAE#v=onepage&q=Azucres%20bioquimica&f=false)

Marqués, B. (2014). *Cenizas y grasas, refrigeración y congelación de alimentos: terminología, definiciones y explicaciones* [Tesis de Grado, Escuela profesional de ingeniería de industrias alimentarias]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4188/IAmasibm024.pdf?sequence=1&isA>

Martínez, J; Mujica, A; Moreno, M Y Quintero, M. (2020). Evaluación del efecto gelificante del agar de *Gracilaria debilis* en la elaboración de una salsa a base de tomate. *Scielo*, 40(3). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-61852020000300690](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852020000300690)

Martínez, R; Solís, Á; Cisneros, A y Velázquez, J. (2015). *Determinación del Momento Óptimo de Trasplante en el Cultivo de la Remolacha (Beta Vulgaris L)*. Ciencias Holguín. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181517866007>

Medina, C y Nina, N. (2018). *Efectividad de uso del aceite de coco (Cocos Nucífera) en el tratamiento de la Gingivitis, en personas de 10 a 20 años de la localidad de Milpo - Pasco - enero* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión].[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1517/1/T\\_026\\_70515186\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1517/1/T_026_70515186_T.pdf)

Ministerio de salud. (2014). *Azúcares adicionados. Documento técnico Universidad Nacional de Colombia.*

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/documento-tecnico-azucres-adicionados.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Las grasas trans en la alimentación.*

Documentotécnico.<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/P/SNA/grasas-trans-alimentacion.pdf>

Monge, R. (2012). *Hierro. Guías Alimentarias para la Educación Nutricional en Costa Rica.*

[https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores\\_en\\_salud/guiasalimentarias/hierro.pdf](https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores_en_salud/guiasalimentarias/hierro.pdf)

Morales, C y Morales, J. (2019). *Estandarización de procesos para mejorar la productividad en una línea de ensamble de una empresa fabricante de baterías automotrices* [Tesis de

pregrado, Universidad Ricardo Palma].  
[https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/2728/indt030\\_70785114\\_t%20%20%20mendoza%20morales%20cristhian%20alexis.pdf?sequence=1&isallowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/2728/indt030_70785114_t%20%20%20mendoza%20morales%20cristhian%20alexis.pdf?sequence=1&isallowed=y)

Municipios de Colombia. (2012). *El municipio de Sapuyes: los municipios vecinos de Sapuyes.*

<https://www.municipio.com.co/municipio-sapuyes.html#cityhall>

Municipios de Colombia. (2016.2019) Plan de desarrollo del municipio de Sapuyes.

<https://cpd.blob.core.windows.net/test1/52720planDesarrollo.pdf>

National Institutes of Health. (2019). Datos sobre la vitamina C.

<https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminC-DatosEnEspanol.pdf>

Navarro, D. (2013). *Elaboración de gomas en base a pulpa de remolacha (beta vulgaris l.* [Tesis de Grado, previo a la obtención del título de ingeniero de alimentos].

[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14318/1/64791\\_1.DE%20ALIMENTOS.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14318/1/64791_1.DE%20ALIMENTOS.pdf)

Nieto, D; Morales, S; Hernández, F y Castro, E. (2020). “Características productivas de cultivos forrajeros en sistemas de producción de leche, Nariño, Colombia”. *Agronomía Mesoamericana. Universidad de Costa Rica bajo*, 31(16).  
<https://www.redalyc.org/journal/437/43761812014/html/>

Nutritienda. (2022). Listado de productos por marca Piping Rock.  
[https://nutritienda.co/19\\_piping-rock](https://nutritienda.co/19_piping-rock)

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 1977. Norma técnica colombiana 1291. *Frutas y hortalizas frescas generalidades*. 25 de mayo de 1977.  
<https://pdfcoffee.com/ntc-1291-fruta-y-hortalizas-generalidades-5-pdf-free.html>

Obando, P. (2010). *La panela, valor nutricional y su importancia en la gastronomía*. [Tesis de pregrado, universidad técnica del norte].  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2247/2/articulo%20cientifico%20panela.pdf>

Olivares, Manuel. K, Walter. (2013). Consecuencias de las deficiencias de hierro. *SciELO*. 30(3).  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s071775182003000300002&script=sci\\_arttext#:~:text=resumen,la%20deficiencia%20de%20hierro%20es%20la%20deficiencia%20nutricional%20m%C3%A1s%20prevalente,las%20p%C3%A9rdidas%20por%20la%20menstruaci%C3%B3n](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s071775182003000300002&script=sci_arttext#:~:text=resumen,la%20deficiencia%20de%20hierro%20es%20la%20deficiencia%20nutricional%20m%C3%A1s%20prevalente,las%20p%C3%A9rdidas%20por%20la%20menstruaci%C3%B3n)

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Potasio*. Documento técnico.  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>

Organización Internacional de Normalización. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad fundamentos y vocabulario (ISO 9000)*.  
<https://www.ramajudicial.gov.co/documents/5454330/14491339/d2.+NTC+ISO+9000-2015.pdf/ccb4b35c-ee63-44b5-ba1e-7459f8714031>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2010.  
<https://www.fao.org/3/am401s/am401s07.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Vitaminas*. Documento Técnico. <https://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0f.htm#TopOfPage>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2010.  
<https://www.fao.org/3/am401s/am401s07.pdf>

Organización Mundial De La Salud. (2018). *Anemia*. [https://www.who.int/es/health-topics/anaemia#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/anaemia#tab=tab_1)

Osorio, A. (2019) Pruebas de análisis sensorial para el desarrollo de productos de cereales infantiles en Venezuela. *Publicaciones de ciencias y tecnología*. 13(2). p. 2

Pasquel, B. (2013). *Desarrollo de una gomita masticable de mora (Rubus Glaucus) fortificada con carbonato de calcio*. [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito].  
<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2898/1/109464.pdf>

Pérez, L y Tobón G. (2006). Compuestos de Hierro para Suplementación Oral: Principios y Avances -Revisión Sistemática. *Revista de la Facultad de Química Farmacéutica*. Universidad de Antioquia, Medellín - Colombia. Vol. 13 número 1. p. 85-95

Quesada, S. (2007). *Manual de experimentos de laboratorio para bioquímica*. Universidad Estatal a Distancia San José.  
[https://books.google.com.co/books?id=8SAtkthrFEkC&printsec=frontcover&dq=carbohidratos+bioquimica+libros&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=carbohidratos%20&f=true](https://books.google.com.co/books?id=8SAtkthrFEkC&printsec=frontcover&dq=carbohidratos+bioquimica+libros&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=carbohidratos%20&f=true)

Quiroz, M. (2010). *Semiótica del olor*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México]. [http://132.248.9.195/ptb2011/enero/0665892/0665892\\_A1.pdf](http://132.248.9.195/ptb2011/enero/0665892/0665892_A1.pdf)

Real Academia Española. (s.f.). Caloría. En *Diccionario de la lengua española*.  
<https://www.rae.es/drae2001/calor%C3%ADa>

Real Academia Española. (s. f.). Encuesta. En *Diccionario de la lengua española*.  
<https://dle.rae.es/encuesta>

Real Academia Española. (s. f.). Enriquecimiento. En *diccionario de la lengua española*.  
<https://www.rae.es/drae2001/enriquecer>

Real Academia Española. (s. f.). Flor de Jamaica. En *diccionario de la lengua española*.  
<https://dle.rae.es/flor#Da5cYK8>

Real Academia Española. (s. f.). Fosforo. En *Diccionario de la lengua española*.  
<https://www.rae.es/drae2001/f%C3%B3sforo>

Real Academia española. (s. f.). Gelatina. En *diccionario de la lengua española*.  
<https://dle.rae.es/gelatina>

Real Academia Española. (s. f.). Gominola. En *Diccionario de la lengua española*.  
<https://dle.rae.es/gominola>

Real Academia española. (s. f.). Guayaba. En *diccionario de la lengua española*,  
[dehttps://dle.rae.es/guayaba](https://dle.rae.es/guayaba)

Real Academia Española. (s. f.). Hígado. En *Diccionario de la lengua española de*  
<https://www.rae.es/drae2001/h%C3%ADgado>

Real Academia Española. (s. f.). Ingrediente. En *diccionario de la lengua española*.  
<https://dle.rae.es/ingrediente>

Real Academia Española. (s. f). Macronutriente. En diccionario de la lengua española.  
<https://dle.rae.es/macronutriente>

Real Academia Española. (s. f). Micronutriente. En diccionario de la lengua española. De.  
<https://dle.rae.es/micronutriente>Real Academia Española.

Real Academia Española. (s. f). Organoléptico. En diccionario de la lengua española de  
<https://dle.rae.es/organol%C3%A9ptico>

Real Academia Española. (s. f.). Proteína. En Diccionario de la lengua española.  
<https://dle.rae.es/prote%C3%ADna>

Real Academia Española. (s. f). Remolacha. En diccionario de la lengua española de  
<https://dle.rae.es/remolacha>

Real Academia Española. (s. f.). Sabor. En Diccionario de la lengua española de  
<https://dle.rae.es/sabor>

Real Academia Española. (s. f.). Sodio. En Diccionario de la lengua española de  
<https://dle.rae.es/sodio>

Real Academia Española. (s. f.). Textura. En Diccionario de la lengua española de  
<https://dle.rae.es/textura>

Resolución 810 de 2021. (2021, 16 de junio). Ministerio De Salud Y Protección Social  
<https://scj.gov.co/sites/default/files/marco-legal/resolucion-810-de-2021.pdf>

Resolución 3803 de 2016. [El Ministerio de Salud y Protección Social]. Por la cual se establecen las Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes- RIEN para la población colombiana y se dictan otras disposiciones. 22 agosto de 2016.



Resolución 719 de 2015. [El Ministerio de Salud y Protección Social]. Por la cual se establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública. 11 marzo 2015.

Resolución 2674 de 2013. [Ministerio de Protección Social]. Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. 22 Julio de. 2013.

Resolución 5109 de 2005. [Ministerio de Protección Social]. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. Diciembre 29 de 2005.

Rettig, M y Ah-Hen, K. (2014). El color en los alimentos un criterio de calidad medible. *Revista universidad austral de chile*, 42(2), 59.

Riofrío, D. (2016). *Elaboración de gomitas en base a pulpa de remolacha (Beta vulgaris L.)* [Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica Equinoccial]. [https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14318/1/64791\\_1.DE%20ALIMENTOS.pdf](https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14318/1/64791_1.DE%20ALIMENTOS.pdf)

Riveros, C. (2019). *Desarrollo de gomas con el edulcorante Stevia para la uss Engativá de la ciudad de Bogotá, que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes.* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD]. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28073/cariverosm.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, P. (2014). “Sustitución parcial de agar – agar por gelatina en la elaboración de gomas con pulpa de maracuyá (passiflora edulis)” [tesis de grado, a universidad técnica de Ambato]. <file:///c:/users/usuario/downloads/al%20540.pdf>

- Rojas, H. (2018). *Cinética de degradación del contenido de antocianinas en gomas elaboradas con extracto de zea mays fortificados con hierro hemo*”. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Callao]. [http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3563/ENDO%20ROJAS\\_TESI\\_S\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3563/ENDO%20ROJAS_TESI_S_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rojas, M. (2011). *Eficacia del hierro amino quelado en comparación con el sulfato ferroso como fortificante de un complemento alimentario para preescolares con deficiencia de hierro*. Universidad ces. NCT01412723. [https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/932/Eficacia\\_hierro\\_aminoquelado.pdf?sequence=2](https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/932/Eficacia_hierro_aminoquelado.pdf?sequence=2)
- Rotolo, L. (2014) Consumo de hierro en empleados entre 25y 35 año. *Universidad Abierta Interamericana*. p. 18. <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC115755.pdf>
- Ruiz, L. (2019). *Investigación Experimental*. <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2019/01/Investigaci%C3%B3n-experimental.pdf>
- Scrimshaw, N. (2005). La fortificación de alimentos: una estrategia nutricional indispensable. *Scielo. An Venez Nutr*, 18(1). [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522005000100012](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522005000100012)
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Guayaba. Rica en sabor y propiedades. Gobierno de México: Procuraduría Federal del Consumidor. <https://www.gob.mx/profeco/articulos/guayaba-rica-en-sabor-y-propiedades?idiom=es#:~:text=La%20guayaba%20es%20un%20fruto,g>
- Serra, H y Cafaro, T. Ácido ascórbico: desde la química hasta su crucial función protectora en ojo. *Redalyc. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 41(4). <https://www.redalyc.org/pdf/535/53541410.pdf>

- Serpa, A; Vélez, L; Barajas, A; Castro, C y Zuluaga, G. (2016). Compuestos de hierro para la fortificación de alimentos: El desarrollo de una estrategia nutricional indispensable para países en vía de desarrollo. *Scielo. Revista Agroindustrial y Ciencia de los Alimentos*, 65(4), 114. <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v65n4/v65n4a04.pdf>
- Suárez. A. (2016). ¿Cómo influye la industria alimentaria en nuestra salud? *Elsevier*. <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/como-influye-la-industria-alimentaria-en-nuestra-salud>
- Sumaya, T; Medina, R; Machuca, L; Jiménez, R; Morales, E; Sanches, L. (2014). Potencial de la Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa*) en la elaboración de alimentos funcionales con actividad antioxidante. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35, 1082-1088 <https://www.redalyc.org/pdf/141/14131676017.pdf>
- Teixeira, E; Almeida, A; Vouga, B; MoraiS, C; Correia, I; Pereira, P y Raquel, P, Development and characterization of healthy gummy jellies containing natural fruits. *Open Agriculture*, 6(1), 466-478. <https://doi.org/10.1515/opag-2021-0029>
- Tostado, T; Benítez, I; Pinzón, A; Bautista, M y Ramírez, J. (2015). Actualidades de las características del hierro y su uso en pediatría. *Scielo. Acta pediatr. Méx.*, .36 (3), 189-200. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S018623912015000300008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018623912015000300008)
- Toxqui, L. Piero, A. Courtois, V. Bastidas, S. Sanches, F. Vaquero, P. (2010). Deficiencia y sobrecarga de hierro; implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular. *Scielo*, 25(3) [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112010000300003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000300003)
- UNICEF (2019). *La mala alimentación perjudica la salud de los niños en todo el mundo*. <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/la-mala-alimentaci%C3%B3n-perjudica-la-salud-de-los-ni%C3%B1os-en-todo-el-mundo-advierte>

Universidad de Antioquia. (2018). Lista de Intercambios.

University Of California. (2007). Peso de la comida. <https://dte.ucsf.edu/es/la-vida-con-diabetes/dieta-y-nutricion/comprencion-de-los-carbohidratos-2/conteo-de-carbohidratos/peso-de-la-comida/#:~:text=El%20peso%20de%20los%20alimentos%20se%20mide%20o%20en%20onzas, en%20la%20balanza%20de%20alimentos.>

Vademecum. (2015). Anemidox suspensión oral. [https://www.vademecum.es/equivalencia-lista-anemidox+suspension+oral+150+mg%2830+mg+fe%29%2F5+ml-colombia-b03aa0219006993-co\\_1](https://www.vademecum.es/equivalencia-lista-anemidox+suspension+oral+150+mg%2830+mg+fe%29%2F5+ml-colombia-b03aa0219006993-co_1)

Valenzuela, A y Valenzuela, R. (2015). La innovación en la industria de alimentos: Historia de algunas innovaciones y de sus innovadores. *Scielo. Rev Chil Nutr*, 42(4). <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n4/art13.pdf>

Vanegas, L. (2015). *Salud, nutrición e Innovación: X semana alimentaria, innovación en la industria de alimentos. Tecnas S.A.* [https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/programas%20academicos/ingenieria%20de%20alimentos/eventos/x%20semana%20alimentaria/innovacion%20en%20la%20industria%20de%20alimentos%20\(tecnas%20s.a.\).pdf](https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/programas%20academicos/ingenieria%20de%20alimentos/eventos/x%20semana%20alimentaria/innovacion%20en%20la%20industria%20de%20alimentos%20(tecnas%20s.a.).pdf)

Varela, A; Villegas, M y Zapata, R. (2018). *Estudio de mercado mediante fuentes primarias y secundarias para el desarrollo de una empresa productora de gomas comestibles a base de hierbas medicinales en el cantón de Siquirres*. [Tesis de Pregrado, Universidad de costa rica]. <http://www.repositoriocaribe.ucr.ac.cr/bitstream/handle/123456789/257/tesis%20ucr%20gomas.pdf?sequence=1>

Vidal, c y Veciana, T. (2012). Alimentos enriquecidos y complementos alimenticios. Manual Práctico de Nutrición y Salud. [https://www.kelloggs.es/content/dam/europe/kelloggs\\_es/images/nutrition/PDF/Manual\\_Nutricion\\_Kelloggs\\_Capitulo\\_09.pdf](https://www.kelloggs.es/content/dam/europe/kelloggs_es/images/nutrition/PDF/Manual_Nutricion_Kelloggs_Capitulo_09.pdf).

Villalobos; Granados y Villegas. (2014). Tratamiento y análisis de las muestras para ensayos químicos. Universidad de Costa Rica.  
<https://www.ciabcr.com/charlas/El%20Cina%20a%20su%20alcance/TratAnalM.pdf>

## **Anexos**

## **Anexo A Consentimiento Informado**

### **Consentimiento informado para participar en una investigación científica Investigación Titulada: Gomas de remolacha fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C**

Las personas, abajo firmantes, registradas con número de cédula, y rol que desempeña, manifiestan que han sido invitados(as) a participar dentro de la investigación arriba mencionada y que se me ha dado la siguiente información:

**Propósito:** El presente documento tiene la intención de dar a conocer el alcance de la investigación en mención y ustedes pueden decidir voluntariamente si desean participar. Si luego de leer este documento tiene alguna duda, pida aclaración a los investigadores, quienes les brindaremos todas las explicaciones que se requieran para que tomen la decisión de su participación o no. Una vez conozca el siguiente procedimiento:

**Aplicación de una encuesta hedónica:** Cabe señalar que la recolección de la información se llevará a cabo a través de encuesta hedónica y que las respuestas brindadas por cada uno de los participantes serán registradas en una base de datos de Excel.

**Importancia de la investigación:** Esta investigación es importante porque está destinada para ofrecer un producto saludable, con el fin de disminuir la deficiencia de hierro que causa patologías como la anemia, que es una enfermedad con altos índices en la población en edad escolar; este producto generará un aporte en su crecimiento y desarrollo al proporcionar hierro aminoquelado, teniendo en cuenta que este hierro es menos toxico para el aparato digestivo y es de más fácil absorción. Se destaca que la remolacha es un alimento regional, con una buena fuente de hierro, vitaminas y minerales, lo que convierte a estas gomas en un producto saludable, puesto que en el mercado la mayoría de los productos que se ofertan no tienen ningún beneficio nutricional para los niños. Otro ingrediente clave en su elaboración es la vitamina C, que contribuye participa en el desarrollo de tejidos, el metabolismo de lípidos y vitaminas, síntesis de neurotransmisores, cicatrización y la función inmune, resaltando su importancia en la absorción del hierro y erradicación de enfermedades relacionadas con su deficiencia.

**Objetivo y descripción de la investigación** El objetivo de la presente investigación es elaborar gomas a base de remolacha fortificadas con hierro y enriquecidas con vitamina C, destinadas a la población en edad escolar en el departamento de Nariño en el año 2022, por medio de laboratorios bromatológicos que permitan obtener un producto de calidad que brinde un aporte nutricional y sea del agrado de la población objeto.

**Responsables de la investigación** El estudio es dirigido por Jorge Armando Duque Córdoba. El estudio cuenta con las siguientes investigadoras: Alisson Anyeline Casanova Argoty, Nayerli Tatiana Guevara Arévalo y Laura Elizabeth Marcillo Andrade. Cualquier inquietud que usted tenga puede comunicarse a los celulares 3126663790, 3208884770, 3188020486

**Riesgos y Beneficios** Teniendo en cuenta la resolución 8430 de 1993 , el estudio se clasifica como una investigación con riesgo mínimo, puesto que dentro de sus ingredientes se realiza fortificación con hierro aminoquelado, además, se realizarán pruebas sensoriales a grupos o individuos con base en la percepción que tengan del producto terapéutico; cabe resaltar que la información que se consolide mediante la investigación va a ser de beneficio para la comunidad puesto podrá ser utilizada por la comunidad para enriquecer su sentido de pertenencia.

**Confidencialidad** Su identidad estará protegida, pues durante todo el estudio solo se empleará un código numérico que lo diferenciará de los otros participantes en la investigación. La información obtenida será almacenada en la biblioteca de la Universidad Mariana bajo protección y los resultados se publicarán con la información de Gomas a base de Remolacha Fortificadas con Hierro y Enriquecidas con vitamina C.

**Derechos y deberes** Usted tiene derecho a obtener una copia del presente documento si lo desea para tomar la decisión de participar o no, no necesita dar razones de su decisión, si no desea hacerlo. Usted no tendrá que hacer gasto alguno durante la participación en la investigación y en el momento que lo considere podrá solicitar información sobre sus resultados a los responsables de la investigación.



Declaro que he leído o me fue leído este documento en su totalidad y que entiendo su contenido e igualmente, que pude formular las preguntas que consideré necesarias y que estas me fueron respondidas satisfactoriamente. Por lo tanto, decido participar en esta investigación.

Formulario

<b>Fecha</b>	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>	<b>Número de cédula</b>	<b>Ocupación</b>

**Anexo B Cronograma**

Actividades	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Agosto	Sep.	Oct	Nov
Formación de los equipos de investigación Título e identificación de la propuesta Pregunta de investigación Objetivos									
Descripción del problema									
Justificación									
Marcos (contextual, conceptual, referencial y legal), ético,									
Diseño de la Metodología									
Socialización de avances de la propuesta									
Salida de campo									

---

Análisis e interpretación de  
resultados

---

Discusión

---

Conclusiones

---

Recomendaciones

---

Referencias

---

**Anexo C Presupuesto**

Presupuesto para el desarrollo de la investigación Actividad	Justificación	Precio unitario	Cantidad	Total
Transporte Alvernia	Desplazamiento para asistir a los laboratorios de Alvernia con el fin de elaborar las gomas	12.000	3	36.000
Transporte a plaza de mercado	Desplazamiento para comprar los ingredientes de las gomas	12.000	2	24.000
Transporte a Santacruz de Guachavés	Desplazamiento para entregar la solicitud del consentimiento y realizar la salida de campo	36.000	3	108.000
Asesoría	Hora de asesoría con docente	36.000	44	1'587.000
Compra de insumos para la elaboración	Remolacha	50	150	7.500
	Agar Agar	320	150	48.000
	Hicado de cerdo	8.000	1	8.000
	Aceite de coco	10.000	1	10.000
	Molde	10.000	6	60.000
Laboratorio bromatológico	Análisis nutricional de la goma fortificada en un laboratorio	2'000.000	1	2'270.000
Impresión de formatos	Formatos para uso en la investigación: Solicitud permiso  Instrumento: test hedónico  Consentimiento informado	100	287	28.700
Total:				4.187.200

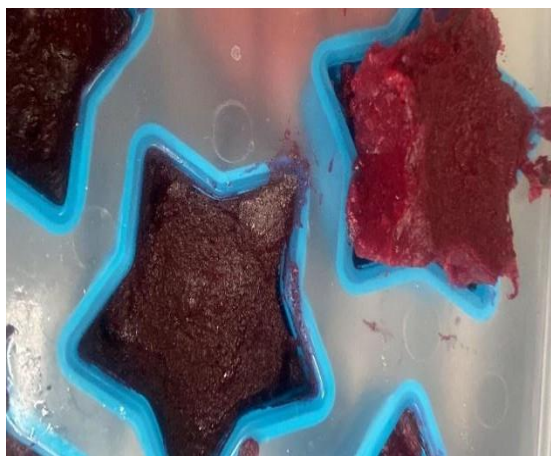
Fuete: Propia

**Anexo D Pruebas de ensayo y error**

---



Ensayo 1. Gomas de remolacha, agar-agar e hígado en polvo.



Ensayo 2. Gomas de remolacha, gelatina sin sabor, agar-agar, hígado y miel.

---



Ensayo 3. Gomas de remolacha, gelatina sin sabor, hierro aminoquelado y miel



Ensayo 4. Gomas de remolacha, guayaba, gelatina sin sabor, hierro aminoquelado y miel

---



Ensayo 5. Gomas de remolacha, guayaba, gelatina sin sabor, hierro aminoquelado, vitamina C y panela.

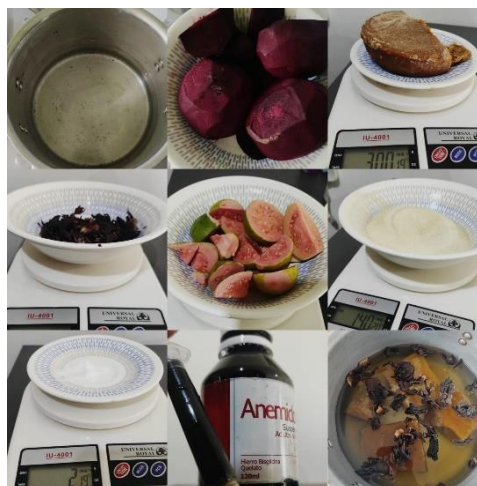


Ensayo 6. Gomas de remolacha, guayaba, gelatina sin sabor, hierro aminoquelado, vitamina C, flor de Jamaica, panela.

---



Ensayo 7. Gomas de remolacha, guayaba, gelatina sin sabor, hierro aminoquelado, vitamina C, flor de Jamaica, panela



Ensayo 7. Proceso de elaboración

---

**Anexo E Evidencias resultados de laboratorios**



FMF-022-v08

**Reporte de Análisis Físicoquímico 202209-A1835**

Página 1 de 1

Razón social: Laura Elizabeth Marcillo Andrade	Cédula de Ciudadanía 1004623997
Contacto: Laura Elizabeth Marcillo Andrade Email: laurael.marcillo@umariana.edu.co	Teléfono: 318 8020486
Dirección: Calle 19 No. 17-06 (Principal)	Ciudad: Pasto
Observaciones: N/A	
Fecha Recepción: 2022-09-26	Fecha Análisis: 2022-09-26
	Fecha Reporte: 2022-10-05

**Información del producto**

Descripción	Proveedor	Lugar Muestra	Presentación	Fecha de Producción
N/A	N/A	Enviada al laboratorio	Bolsa Plástica	N/A

Cantidad	Lote	Vencimiento	Temp. °C	Condiciones de la muestra	Código de la muestra
460g	N/A	N/A	N/A	N/A	A1835

**Resultados Gomitas**

Norma: Sugeridos (Nulab)						
Análisis	Resultado	Limites aceptados	Incertidumbre	Unidades	Método	Concepto
Calorías	170.12	N/A	N/A	Kcal/100g	NTC 512-2 -	N/A
Carbohidratos	32.93	N/A	N/A	g/100 g	NTC 512-2 -	N/A
Cenizas	0.79	N/A	N/A	g/100 g	Calcinción	N/A
Grasa Total	0.0	N/A	N/A	g/100 g	NTC 668 -	N/A
Humedad	56.68	N/A	N/A	g/100 g	Secado en estufa -	N/A
Proteína Cruda	9.60	N/A	N/A	g/100 g	Kjeldahl	N/A
Sólidos Totales	43.32	N/A	N/A	g/100 g	Cálculo por diferencia	N/A

Información físicoquímica en 100 g de muestra analizada.

Declaración de conformidad basada en la regla de decisión descrita en la guía ILAC-G8:09:2019 numeral 4.2.1 "Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple", descrita en el documento INMF-002 de Nulab.

**EMISIÓN DEL REPORTE: 2022-10-06. FIN DEL REPORTE.**

Revisó:

  
Teresa Mantilla Ariza  
FISIQUÍMICA

Aprobó:

  
Dalila Lozano  
DIRECTOR DE FISIQUÍMICA

Verifique la autenticidad de este resultado con el laboratorio. Resultados válidos solo para la muestra analizada. Muestra e información de la misma proporcionada por el cliente. Prohibida la reproducción parcial o total de este documento. Todos los análisis son realizados en Nulab a menos que se especifique lo contrario.



Código: F-09-02  
Versión: 4  
Fecha: 03/11/2022

RESULTADOS DE ANÁLISIS

INFORME DE RESULTADOS N°: 96467		
INFORMACIÓN DEL CLIENTE	INFORMACIÓN DE LA MUESTRA	INFORMACIÓN DE RECEPCIÓN
CLIENTE: LAURA ELIZABETH MARCELLO ANDRADE	LUGAR DE RECOGIDA: (*) LAURA ELIZABETH MARCELLO ANDRADE	I.D. MUESTRA: 22-14909
NT: 1004013987	FECHA FABRICACIÓN (*): 29/09/2022	ODS: 22-10383
TELÉFONO: 3188020486	FECHA VENCIMIENTO (*): 30/11/2022	FECHA DE MUESTREO (*): 03/10/2022
CONTACTO: Laura Elizabeth Marcello Andrade	LOTE (*): N.E	FECHA DE RECEPCIÓN: 03/10/2022
DIRECCIÓN: carrera 16 # 2B - 08	ESTADO (*): PROCESADO	MUESTRA T (* C): (*) 5
CIUDAD: PASTO	TIPO DE EMPAQUE (*): BOLSA ZIPLOCK	RESPONSABLE MUESTREO: CLIENTE
COTIZACIÓN N°: 22-4330	TIPO DE MUESTRA: (*) DULCES Y CONFITERIA	RECEPCIÓN T (* C): 4,8
	PRODUCTO (*): Gomas de remolacha fortificadas	CANTIDAD (g/mL): 5000g
	HORA MUESTREO: N.E	OBSERVACIONES (*): N.E
ALMACENAMIENTO CONTRAMUESTRA: Análisis PQ: 15 días Análisis MB: 15 días	RESPONSABLE PROCESO CLIENTE (*): N.E	

Fitoquímica

FECHA DE ANÁLISIS (dd/mm/yyyy)	PARÁMETRO	RESULTADO	LUNDADES	INCERTIDUMBRE	LÍMITE CUANTIFICACIÓN	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	NO SE COMPARA CONTRA NINGUNA NORMA	CONFORMIDAD
28/10/2022	Hierro (Fe) / Iron	6,95	mg Fe/100g	0,577	0,031	Calcination at 550°C- Flame Atomic Absorption Spectrometry (FAAS)	AOAC 985.35 (2019) Ed 21.	N.E	NO APLICA
13/10/2022	Calcio (Ca) / Calcium	30,1	mg Ca/100g	2,43	1,74	Calcination at 550°C- Flame Atomic Absorption Spectrometry (FAAS)	AOAC 985.35 Ed 21. (2019).	N.E	NO APLICA
27/10/2022	Zinc (Zn)	0,420	mg Zn/ 100 g	0,026	0,050	Calcination at 550°C- Flame Atomic Absorption Spectroscopy	AOAC 999.11	N.E	NO APLICA
29/10/2022	Fibra Dietaria Total/ Dietary Fibre	1,23	g/100g	0,090	0,500	Digestión Enzimática-Gravimétrico	AOAC 985.29, AOAC 991.42, AOAC 993.19.	N.E	NO APLICA
25/10/2022	Vitamina A / Vitamine A	<15,8	µg de Retinol /100 g	NO APLICA	15,8	RP-HPLC	P-ER-A-53. V.2, 18/01/2022	N.E	NO APLICA
26/10/2022	Vitamina C / Vitamine C	626	mg / 100 g	44,7	0,935	RP-HPLC	P-ER-A-52. V.1, 10/04/2021	N.E	NO APLICA

Código: F-09-02  
Versión: 4  
Fecha: 03/11/2022

RESULTADOS DE ANÁLISIS

INFORME DE RESULTADOS N°: 96467
---------------------------------

Estos resultados son válidos únicamente para esta muestra recibida y analizada en el Laboratorio BiPolab SAS.  
Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.  
Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónica, o al correo e inmediatamente será atendida.  
La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

(\*) BIOPOLAB no se hace responsable por la información suministrada por el cliente asociada a la toma de muestras, y a otros datos descriptivos de la misma ni de las condiciones al momento de la toma. Los resultados emitidos corresponden a las muestras como se recibieron en el laboratorio.

INCERTIDUMBRE

Los resultados de los análisis presentan una incertidumbre que ha sido estimada a través de la confirmación del método (aplica para valores cuantitativos), la incertidumbre declarada corresponde específicamente al resultado del parámetro evaluado y está expresado en las mismas unidades del resultado. La incertidumbre ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aproximado del 95%.

REGLA DE DECISIÓN

La regla de decisión aplicada para establecer la conformidad de un resultado en referencia con un requisito normativo, se basa en la guía IAC-08:09/2019, teniendo como punto base el numeral 4.1. Declaración Binaria de aceptación simple, donde la probabilidad de estar por fuera del límite de tolerancia es del 50% cuando la medición se encuentre exactamente en el límite de la especificación.

En el caso en que la regla de decisión no se ajuste a las necesidades o requerimientos del cliente, se establecerá una regla de decisión diferente de mutuo acuerdo.

1 Válida para técnicas cuantitativas

Documento aprobado por:

Xavier Alfonso Galindo Velazquez  
Gerente Técnico  
P. Químico, Matrícula Profesional PQ- 07773  
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS  
FIN DEL INFORME

Fecha de expedición: 01/11/2022

Elaborado por: Xavier Alfonso Galindo Velazquez



Anexo E Evidencias test hedónico



