

**Proyecto Innovarepa: implementación de un sistema productivo de arepas nutricionales e inocuas para población infantil aplicando las Buenas Prácticas de Manufactura**

Johny Alexis Higueta Velásquez

Sugeidy Nieto González

Asesor

Javier Augusto Romero Cuéllar

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Ingeniería industrial

2024

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de grado a Dios, cuya guía y fortaleza me han acompañado en cada paso de este camino. A mi familia, por su amor incondicional y apoyo constante, que me han inspirado a seguir adelante.

A mi madre Luz Marina a mi hermana Yolanda, a mamita Socorro, por sus enseñanzas y por ser un pilar en mi vida y que a pesar de las circunstancias hemos salido adelante a mi padre que me enseñó el valor del trabajo. Y a Jairo, quien ya no está con nosotros, pero cuyo recuerdo y legado siempre vivirán en mi corazón. Su amor y ejemplo me motivan a seguir luchando por mis sueños. (Johny A. Higuira V.)

Dedico este trabajo a Dios, quien me ha dado la fuerza, sabiduría y fe necesarias para alcanzar esta meta. A mi mamá, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser mi inspiración diaria.

A el amor de mi vida, quien sabe que es y siempre será el amor de mi vida, hasta el infinito y más allá. Gracias por tu paciencia, comprensión y por ser mi compañero incondicional en cada paso de este camino. Tu amor me impulsa a seguir adelante y a dar lo mejor de mí en todo lo que hago (Sugeidy Nieto González)

### **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, amigos que en un momento turbio de mi vida estuvieron ahí para brindarme apoyo en diferentes tipos, a Tatiana cuyo soporte y apoyo incondicional han sido fundamentales a lo largo de mi etapa lectiva. A mi abuela, por su sabiduría y motivación constante, que me han inspirado a perseverar y alcanzar mis metas.

A Sugeidy Nieto, por su luz, guía y aliento, A Natalia Molina y a Javier Romero por su disposición y sabiduría que me han impulsado a dar lo mejor de mí en este proceso. A todas las personas que han estado a mi lado, su apoyo y confianza en mí han hecho posible este logro. Este trabajo de grado es el resultado de una oportunidad de conocimiento compartido y estoy profundamente agradecido por tenerlos en mi vida. (Johny A. Higuira V.)

Agradezco de todo corazón a Dios, quien ha sido mi columna y sostén, brindándome la fuerza y la guía necesarias para alcanzar esta meta, a mi mamá, por su amor y apoyo incondicional; a mi esposo, por ser mi compañero paciente y constante; y a mis suegros, Beatriz y Héctor, cuyo respaldo fue fundamental para hacer realidad este proyecto, a mis gatos, cuya compañía me brindó consuelo durante las largas horas de trabajo. A mis amigos, especialmente a mi mejor amiga Diana, por su apoyo constante; a Carlos, por su paciencia y amistad; a Ivonne y Edward por su respaldo entusiasta; y a Manuel, por sus consejos, su aliento fue crucial para superar los retos. A mis asesores de grado, Natalia Molina y Javier Romero, por su valiosa orientación en cada fase del proyecto. Y a mi compañero de grado, quien creyó en este proyecto tanto como yo.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro. (Sugeidy Nieto González)

## Resumen

El emprendimiento familiar de arepas congeladas surgió como respuesta a la necesidad de contar con una opción saludable de arepas tradicionales congeladas. Inicialmente concebido como una alternativa para el consumo personal, el negocio evolucionó rápidamente para convertirse en una fuente adicional de ingresos. Actualmente, la oferta incluye dos tipos de arepas: con sal, más queso rallado incorporado en la masa y una variante innovadora de arepas de lentejas

Con el objetivo de diversificar su línea de productos y satisfacer la creciente demanda de opciones saludables para niños, el proyecto se enfocará en el diseño y desarrollo de arepas congeladas adicionadas con vegetales, dirigidas específicamente al segmento infantil del mercado. Esta iniciativa busca no solo proporcionar opciones nutritivas y convenientes para las familias, sino también abrir nuevas oportunidades en el sector alimentario mediante la introducción de productos innovadores y saludables para los más pequeños.

La arepa al ser una de los acompañantes en las mesas colombianas en los distintos momentos de consumo del día como el desayuno, el almuerzo, la merienda y hasta la cena, se crea una nueva formulación de alimento con adición de vegetales, los cuales son zanahoria, espinaca y remolacha, por el motivo de su aporte en la nutrición como aportes de proteína, y bajos en grasa y un aporte excelente de vitamina A.

***Palabras clave:*** Arepas, Nutrición, Tratamiento, Alimentación Sana, Food Design, Hambre Cero

### **Abstract**

The family-owned frozen arepas business emerged in response to the need for a healthy option to traditional frozen arepas. Initially conceived as an alternative for personal consumption, the business quickly evolved into an additional source of income. Currently, the offer includes two types of arepas: with salt, with grated cheese incorporated into the dough, and an innovative lentil arepa variant.

In order to diversify its product line and meet the growing demand for healthy options for children, the project will focus on the design and development of frozen arepas with added vegetables, aimed specifically at the children's market segment. This initiative seeks not only to provide nutritious and convenient options for families, but also to open up new opportunities in the food sector by introducing innovative and healthy products for children.

Given that the arepa is one of the basic companions on Colombian tables during various times of the day, such as breakfast, lunch, snack and even dinner, a new food formulation has been created with added vegetables. These vegetables include carrots, spinach and beets, chosen for their nutritional contributions such as protein content, low fat content and excellent vitamin A content.

***Keywords:*** Arepas, Nutrition, Processing, Product Line, Children.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	13
Generalidades de la Investigación .....	14
Planteamiento del Problema .....	14
Justificación .....	17
Objetivos .....	21
Objetivo General .....	21
Objetivos Específicos.....	21
Metodología .....	22
Fase 1: Investigación y Análisis .....	22
Fase 2: Diseño y Desarrollo del Producto.....	22
Fase 3: Implementación del Proceso de Producción.....	23
Fase 4 Actividades de la Fase Piloto y Economía Circular .....	23
Marco Referencial.....	24
Antecedentes Internacionales.....	24
Antecedentes Nacionales .....	24
Marco Teórico.....	27
Marco Conceptual .....	32
Asepsia.....	32
Definición .....	32
BPMD .....	32
Definición .....	32

Economía Circular .....	32
Hortaliza.....	32
Definición .....	32
Inocuidad.....	32
Definición .....	32
Aprovechamiento de subproductos.....	33
Definición .....	33
Entes regulatorios.....	33
Definición .....	33
Alimentos.....	33
Definición .....	33
Vitaminas .....	33
Definición .....	33
Marco Legal.....	34
NTC 5372.....	34
Resolución 2674 2013.....	34
Resolución 2155 de 2012.....	35
Ley 9 de 1979.....	35
Inocuidad Alimentaria .....	36
Diseño del Producto.....	37
Fase I: Investigación y Análisis .....	37
Investigaciones a nivel Internacional.....	37
Investigaciones a nivel Nacional .....	39

Investigaciones a nivel Regional .....	40
Fase 2 Diseño y desarrollo del producto.....	41
Fase de Empatía y Recolección de Datos .....	41
Análisis De Necesidades Y Preferencias Alimenticias En El Desarrollo De Arepas De Verduras Para Niños.....	42
Identificación de la Preferencia por las Arepas .....	43
Importancia de los Aspectos en la Selección de Alimentos para Niños .....	45
Identificación de la Cantidad y Edad de los Niños a Cargo .....	49
Opinión Sobre la Inclusión de Vegetales en las Arepas .....	52
Características Atractivas de las Arepas para Niños.....	54
Aceptación de Vegetales en la Alimentación Infantil.....	59
Fuentes de Información sobre Alimentación Infantil .....	62
Preferencia de Inversión Semanal en Arepas de Verduras Saludables.....	67
Preferencias de Sabor en las Comidas .....	68
Preferencias de Colores Atractivos en la Comida.....	71
Preferencias de Sabores en Arepas .....	74
Preferencias sobre la Textura de las Arepas .....	76
Definir .....	79
Perspectivas de los usuarios:.....	80
Propuesta de valor:.....	80
Idear .....	80
La zanahoria.....	81
Espinaca (Verde).....	83

Remolacha (Morado) .....	84
Beneficios Nutricionales .....	84
Valor nutricional .....	84
Prototipar.....	85
Desarrollo del Prototipo.....	85
Arepas de Espinaca .....	86
Arepas de Zanahoria .....	86
Arepas de Remolacha .....	86
Fase 3: Implementación del Proceso de Producción.....	89
Preparación de Materias Primas.....	89
Proceso Artesanal con Protocolos de Inocuidad.....	90
Mezclado y Formado de las Arepas.....	90
Congelación como Método de Conservación .....	90
Fase 4: Actividades de la Fase Piloto y Economía Circular .....	96
Pruebas Piloto .....	96
Economía Circular en la Producción .....	96
Aprovechamiento del claro de maíz .....	96
Uso de botellas plásticas para el empaque.....	96
Conclusiones .....	98
Referencias Bibliográficas .....	100

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Estrato Socioeconómico</i> .....	42
<b>Tabla 2</b> <i>Identificación de la Preferencia por las Arepas</i> .....	44
<b>Tabla 3</b> <i>Importancia de los Aspectos en la Selección de Alimentos para Niños</i> .....	46
<b>Tabla 4</b> <i>Opinión sobre la Inclusión de Vegetales en las Arepas</i> .....	50
<b>Tabla 5</b> <i>Características Atractivas de las Arepas para Niños</i> .....	55
<b>Tabla 6</b> <i>Aceptación de Vegetales en la Alimentación Infantil</i> .....	60
<b>Tabla 7</b> <i>Fuentes de Información sobre Alimentación Infantil</i> .....	60
<b>Tabla 8</b> <i>Preferencia de Inversión Semanal en Arepas de Verduras Saludables</i> .....	67
<b>Tabla 9</b> <i>Preferencias de Sabor en las Comidas</i> .....	69
<b>Tabla 10</b> <i>Preferencias de Colores Atractivos en la Comida</i> .....	71
<b>Tabla 11</b> <i>Preferencias de Sabores en Arepas</i> .....	71
<b>Tabla 12</b> <i>Preferencias sobre la Textura de las Arepas</i> .....	76

### Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Análisis nutricional de las Espinacas Frescas Y Procesadas.....	39
<b>Figura 2</b> Estrato Socioeconómico .....	43
<b>Figura 3</b> Identificación de la Preferencia por las Arepas .....	44
<b>Figura 4</b> Importancia de los Aspectos en la Selección de Alimentos para Niños .....	48
<b>Figura 5</b> Identificación de la Cantidad y Edad de los Niños a Cargo.....	51
<b>Figura 6</b> Opinión sobre la Inclusión de Vegetales en las Arepas .....	54
<b>Figura 7</b> Características Atractivas de las Arepas para Niños .....	58
<b>Figura 8</b> Aceptación de Vegetales en la Alimentación Infantil.....	61
<b>Figura 9</b> Fuentes de Información sobre Alimentación Infantil.....	66
<b>Figura 10</b> Preferencia de Inversión Semanal en Arepas de Verduras Saludables .....	68
<b>Figura 11</b> Preferencias de Sabor en las Comidas.....	70
<b>Figura 12</b> Preferencias de Colores Atractivos en la Comida .....	73
<b>Figura 13</b> Preferencias de Sabores en Arepas.....	75
<b>Figura 14</b> Preferencias Sobre la Textura de las Arepas .....	77
<b>Figura 15</b> Mapa de Empatía.....	81
<b>Figura 16</b> Composición Nutricional de la Zanahoria.....	82
<b>Figura 17</b> Composición Nutricional Espinaca Verde .....	84
<b>Figura 18</b> Composición Nutricional Remolacha .....	85
<b>Figura 19</b> verduras Utilizadas para el Proceso de Producción.....	87
<b>Figura 20</b> Maíz Cocinándose Para Obtener La Masa Y El Claro.....	87
<b>Figura 21</b> Proceso de Molduras de Arepas de Verduras.....	88
<b>Figura 22</b> Arepas De Verduras Listas Para Congelar. ....	88

<b>Figura 23</b> <i>Arepas de Verduras Empacadas y Congeladas.</i> .....	89
<b>Figura 24</b> <i>Espacio de Trabajo</i> .....	91
<b>Figura 25</b> <i>Implementos de Producción.</i> .....	92
<b>Figura 26.</b> <i>Limpieza del Maíz</i> .....	92
<b>Figura 27</b> <i>Retiro de Residuos del Maiz</i> .....	93
<b>Figura 28</b> <i>Proceso de Transformación del Maíz</i> .....	93
<b>Figura 29</b> <i>Proceso de Amasar y el Maiz.</i> .....	94
<b>Figura 30</b> <i>Proceso de Moldear el Maiz.</i> .....	94
<b>Figura 31</b> <i>Proceso de Empaquetado de la Materia Prima Transformada.</i> .....	95
<b>Figura 32</b> <i>Proceso de Almacenaje Y Congelación</i> .....	95

## Introducción

Este proyecto tiene como objetivo diseñar un producto de consumo diario que logre llegar a todas las mesas de alimentación de la población infantil. Este producto trae como innovación la adición y el desarrollo de una nueva fórmula utilizando productos que cuentan con un mayor porcentaje de fibra y proteína, micronutrientes esenciales para el desarrollo y crecimiento de la población mencionada. Además, se basa en un producto tradicional en Colombia como lo es la arepa, utilizando maíz como ingrediente principal. La producción y formulación conllevará un reto, pues la población, por cultura, está acostumbrada a un sabor específico del maíz, ya sea dulce, salado o plano, en cuanto a estructura sensorial se refiere. Sin embargo, esperamos que estos productos tengan una mejor aceptación debido a los colores característicos y propios de los ingredientes adicionados, como el color de los carotenos presentes en la zanahoria, la clorofila en la espinaca, y la betalaína o betacianinas en la remolacha. Estos colores llamativos se espera que sean del agrado de la población infantil.

En este documento se presenta el trabajo de grado en el cual se unen las disciplinas de ingeniería industrial e ingeniería de alimentos de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), con la firme convicción e idea de desarrollar un producto que tenga toda su cadena de producción, para que sea aplicado en el día a día, satisfaciendo una necesidad. Todo esto se encuentra alineado al artículo 13, "Tipos de Proyecto Aplicado" del Acuerdo 006 de mayo 28 de 2014, que en su inciso c. "Proyecto de desarrollo social comunitario", establece que el desarrollo del programa se enfoca en la identificación de necesidades sociales o cuestiones disciplinarias, proponiendo medidas planificadas, coordinadas y sistemáticas para mejorar la calidad de vida de la comunidad.

## Generalidades de la Investigación

### Planteamiento del Problema

La deficiencia de proteína y vitamina A es un problema significativo en la población infantil de Colombia, con graves consecuencias para la salud y el desarrollo de los niños. Según estudios recientes, un alto porcentaje de niños colombianos no alcanzan los niveles adecuados de ingesta de proteínas y vitamina A en su dieta diaria. La Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) de 2015 informa que, en Colombia, el 63,7% de las personas presentan deficiencia en la ingesta de energía, siendo la prevalencia mayor en la zona rural y en el nivel 1 del SISBEN. Los mayores porcentajes de individuos en riesgo de deficiencia de ingesta de energía se presentaron en la región Atlántica (75,3%), Amazonía y Orinoquía (72,8%), y Pacífica (70,3%) (García-Casal et al., 2017).

La proteína es esencial para el crecimiento y desarrollo adecuados de los niños, ya que proporciona los aminoácidos necesarios para la formación de tejidos y músculos, contribuyendo con el ciclo de Krebs. Sin embargo, muchas familias colombianas, especialmente aquellas de bajos ingresos, no tienen acceso regular a fuentes de proteínas de alta calidad, como carne, pescado y productos lácteos. Esto puede conducir a una ingesta inadecuada de proteínas y, como resultado, a retrasos en el crecimiento y desarrollo físico de los niños (García-Casal et al., 2017).

Por otro lado, la vitamina A es crucial para la salud ocular, el sistema inmunológico y el crecimiento de los niños. La deficiencia de esta vitamina es común en muchas regiones de Colombia, especialmente en áreas rurales donde el acceso a alimentos ricos en vitamina A, como frutas y verduras de color verde oscuro y naranja, es limitado (García-Casal et al., 2017).

La deficiencia de proteína causa una condición comúnmente llamada marasmo (también conocida como la forma seca de la desnutrición calórico-proteica), que es una deficiencia grave

de calorías y proteínas. Esta condición tiende a desarrollarse en lactantes y niños muy pequeños, causando pérdida de peso y depleción de la grasa y de la masa muscular. Cuando la ingesta de proteínas de origen animal es limitada, se puede considerar un sustituto en la proteína vegetal. La deficiencia de vitamina A en la infancia puede tener consecuencias a largo plazo, incluyendo un mayor riesgo de enfermedades infecciosas, retraso en el crecimiento, problemas de aprendizaje y discapacidades visuales. Estas deficiencias pueden perpetuar el ciclo de la pobreza al limitar el potencial de los niños para alcanzar un desarrollo óptimo y contribuir plenamente a la sociedad (García-Casal et al., 2017).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que, aunque los aditivos alimentarios tienen beneficios técnicos importantes, su uso puede presentar riesgos para la salud, especialmente en poblaciones vulnerables como los niños (OMS, 2023). Los aditivos se utilizan para mejorar la seguridad, conservación y características sensoriales de los alimentos, pero su exposición frecuente y prolongada puede tener efectos adversos.

El emprendimiento familiar de arepas tiene como motivación inicial evitar los productos tradicionales con aditivos. Aunque la oferta actual aborda esta preocupación, se identifica la oportunidad de ampliar la línea de productos para satisfacer una demanda emergente: arepas para niños congeladas, enriquecidas con vegetales para facilitar su consumo por los más pequeños. El planteamiento del problema se centra en la necesidad de diseñar y desarrollar una formulación de arepas para niños congeladas que cumpla con la calidad y la seguridad alimentaria, al mismo tiempo que satisfaga las preferencias del consumidor actual, especialmente en el segmento infantil.

La pregunta problemática es: ¿Cómo desarrollar un producto alimenticio que sea inocuo para la salud, preserve sus características nutricionales y respete las buenas prácticas de

manufactura? ¿Es posible, mediante el uso de las BPM y teniendo en cuenta el concepto de seguridad alimentaria, aportar de manera beneficiosa a la población infantil en la nutrición diaria?

El reto radica en encontrar soluciones innovadoras y prácticas para el diseño y desarrollo de esta nueva fórmula de productos, asegurando la satisfacción del consumidor. Resolver estos desafíos no solo contribuirá al crecimiento del negocio, sino también a definir procesos y promover el control y la asignación adecuada de recursos, ya sean financieros, materiales, tecnológicos o humanos, además de promover y garantizar un estilo de alimentación más saludable desde edades tempranas, y también la labor social que esto representa para nuestro desarrollo profesional e integral

## Justificación

Este proyecto busca abordar la brecha en el mercado ofreciendo una alternativa saludable y atractiva para los niños, que no solo satisfaga sus necesidades nutricionales, sino que también despierte su interés por consumir alimentos frescos y naturales alentando así sus características sensoriales y de apariencia. Al incorporar verduras en la preparación de las arepas, estamos aumentando su valor nutricional e introduciendo colores y sabores interesantes que pueden resultar atractivos para los más pequeños, fortaleciendo así la cultura de alimentación nutritiva desde temprana edad.

Esto se alinea con el objetivo de desarrollar una variedad de arepas dirigidas al público infantil, utilizando la metodología Design Thinking el cual cuenta con 5 etapas importantes como lo son el empatizar el usuario; *definir* los objetivos de oportunidad; *idear enfoques*; *prototipar* y *hacer pilotos* y por último *probar* y *refinar* lo anterior, para crear productos innovadores que cumplan con los estándares de calidad y nutrición requeridos. El proyecto beneficia directamente a los niños, especialmente en las etapas de infancia (6-11 años) y adolescencia (12-18 años), al ofrecerles opciones alimentarias saludables y atractivas que contribuyan a su crecimiento y desarrollo adecuados.

Además, al fomentar una mayor apreciación por los alimentos frescos y naturales desde una edad temprana, Innovarepa busca reducir los índices de malnutrición infantil y promover un estilo de vida más saludable. Esto no solo mejora la salud y el bienestar de los niños, sino que también tiene un impacto positivo en la sociedad en general, al reducir la carga de enfermedades relacionadas con la mala alimentación y promover hábitos alimenticios más saludables en la población Como señala el estudio realizado por (Botía-Rodríguez, Cardona-Arguello & Carvajal-Suárez, 2020, p. 84-91), es crucial comprender los factores asociados al consumo de

verduras en la población infantil para diseñar estrategias efectivas que promuevan una alimentación saludable desde temprana edad. En este sentido, la inclusión de verduras en las arepas no solo ofrece una opción atractiva para los niños, sino que también contribuye a cerrar la brecha en el consumo de este grupo de alimentos.

Según un artículo de Revista Alimentos (2024) el mercado de alimentos congelados en Colombia está experimentando un crecimiento notable, especialmente entre las generaciones más jóvenes que buscan conveniencia y practicidad en la preparación de sus alimentos, ya que son las madres las que son las que tienen acceso a los alimentos de los niños. Según datos de Nielsen, este mercado abarca más de 15 categorías de productos, desde proteínas hasta vegetales y frutas, en presentaciones frescas, cocidas o transformadas. (Retorno de la Inversión En Innovación: La Guía Definitiva, s. f.) Empresas como Forno Snacks están identificando un potencial mercado en Colombia para alimentos congelados saludables, como frutas, vegetales y tubérculos congelados. Este enfoque en opciones saludables y convenientes refleja una tendencia creciente en los hábitos de consumo de los colombianos, lo cual presenta una oportunidad emocionante para nuestro proyecto de arepas congeladas.

Además, este proyecto tiene como objetivo promover la sostenibilidad ambiental al utilizar ingredientes frescos y locales siempre que sea posible, minimizando así el impacto ambiental asociado con la producción y distribución de alimentos. En cuanto al diseño de un proceso productivo eficiente y seguro, basado en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), específicamente adaptado para la producción de arepas para niños la inclusión de ingredientes frescos y locales, así como la adopción de prácticas sostenibles en la producción, contribuye a garantizar la calidad e inocuidad del producto final. Esto se alinea con las regulaciones establecidas en la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud, que reconoce la importancia

de la seguridad alimentaria y nutricional como un componente esencial del bienestar humano y la sostenibilidad ambiental nuestra iniciativa se alinea con la necesidad de fomentar hábitos alimenticios sostenibles que beneficien tanto la salud humana como el medio ambiente (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

La Mayo Clinic (2022) ofrece pautas para una dieta saludable en niños es fundamental ofrecer alimentos ricos en nutrientes y limitar el consumo de azúcares añadidos, grasas saturadas y sodio en la dieta de los niños para promover un crecimiento y desarrollo saludables. Al incorporar estas recomendaciones en el proyecto Innovarepa, podemos asegurar que nuestra iniciativa contribuye a los objetivos del Plan Nacional de Implementación de las Guías Alimentarias para Colombia al ofrecer una opción alimentaria que se alinea con las recomendaciones nutricionales para la población colombiana. Por esta razón es de vital importancia del proyecto en el contexto de la salud pública y el bienestar de la población Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2024).

El impacto esperado de este proyecto va más allá de la simple introducción de un nuevo producto en el mercado. Se espera que estas arepas innovadoras contribuyan a cambiar los hábitos alimenticios de los niños, fomentando una mayor apreciación por los alimentos frescos y naturales desde una edad temprana. Además, al ofrecer una opción más saludable y atractiva, se espera que este proyecto contribuya a la reducción de los índices de malnutrición infantil y promueva un estilo de vida más saludable en la población infantil colombiana. La iniciativa Según la FAO y el INN (2022), las arepas se destacan como una estrategia alimentaria y nutricional debido a su valor nutritivo, su sabor y su accesibilidad económica, respalda estos objetivos al destacar la importancia de la arepa como parte fundamental de una dieta equilibrada y nutritiva, promoviendo la diversificación de la alimentación y el uso de ingredientes locales

para una mayor sostenibilidad y bienestar Así mismo el proyecto Innovarepa contribuye directamente al ODS 2 (Hambre Cero) al ofrecer opciones alimenticias nutritivas que ayudan a garantizar una alimentación adecuada para todos, especialmente para la población Infantil Además, al promover hábitos alimenticios saludables, el proyecto también se alinea con el ODS 3 (Salud y Bienestar), ya que busca mejorar la salud y el bienestar de la población colombiana, especialmente de los niños, a través de opciones alimentarias saludables y atractivas.

## Objetivos

### Objetivo General

Implementar un sistema productivo de arepas nutricionales e inocuas para *población infantil* (6 - 11 años), adolescencia (12-18 años), aplicando las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con el fin de ofrecer al mercado colombiano opciones alimenticias saludables y deliciosas, libres de preservantes.

### Objetivos Específicos

Desarrollar una variedad de arepas dirigidas al público infantil, utilizando la metodología Design Thinking, que incluirá una fase de investigación de mercados para identificar preferencias y necesidades del segmento de mercado infantil.

Aplicar evaluación sensorial para cumplir con unos criterios de aceptación por el consumidor para validar que la variedad de arepas cumpla con los requerimientos nutricionales y fitosanitarios esperados.

Diseñar y documentar un proceso productivo eficiente, basado en el modelo de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), específicamente adaptado para la producción de arepas, con el fin de garantizar la calidad e inocuidad del producto final

Implementar un modelo de gestión organizacional que minimice el desperdicio y mejore la eficiencia del proceso productivo en la fabricación de arepas de verduras, aplicando principios básicos de economía circular

## **Metodología**

Esta investigación adoptó un enfoque mixto que combinó métodos cuantitativos y cualitativos. En la fase inicial de investigación y análisis, se utilizaron técnicas cuantitativas para recopilar datos sobre tendencias de mercado, preferencias del consumidor y normativas relevantes. Posteriormente, en la etapa de diseño y desarrollo del producto, se implementó un estudio experimental para probar diferentes recetas de arepas para niños. Esta fase experimental incluyó pruebas de concepto y ajustes iterativos para perfeccionar el producto, lo que permitió obtener datos cualitativos sobre la aceptación del producto por parte de los consumidores y su percepción de la calidad y el valor nutricional. Además, en la implementación del proceso de producción y en las actividades de la fase piloto, se llevaron a cabo mediciones cuantitativas para evaluar la eficacia del proceso en términos de calidad e inocuidad del producto final.

### **Fase 1: Investigación y Análisis**

En esta etapa inicial, se lleva a cabo una investigación exhaustiva sobre las tendencias actuales en el desarrollo de arepas para niños, así como sobre las preferencias y demandas del mercado objetivo. Se recopilarán datos sobre ingredientes, procesos de producción, normativas sanitarias y nutricionales, y tecnologías relacionadas.

### **Fase 2: Diseño y Desarrollo del Producto**

Aplicando la metodología Design Thinking, se idearán y diseñarán nuevas recetas de arepas para niños, priorizando la innovación, la calidad nutricional y el atractivo visual. Se realizaron pruebas de concepto y ajustes iterativos para validar que la variedad de arepas desarrolladas cumpla con los requerimientos nutricionales y fitosanitarios esperados

**Fase 3: Implementación del Proceso de Producción**

Se diseñará el proceso de producción diseñado, siguiendo las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para garantizar la calidad e inocuidad de las arepas para niños

**Fase 4 Actividades de la Fase Piloto y Economía Circular**

Implementación del sistema productivo diseñado para la elaboración de arepas de verduras, utilizando ingredientes saludables y métodos sostenibles. Se hicieron pruebas piloto con recetas que incluían zanahoria, remolacha, espinaca, y maíz, cada una con características nutricionales. En el cuerpo de este trabajo se detallará el proceso de producción, así como las estrategias de economía circular aplicadas para maximizar la eficiencia y minimizar el impacto ambiental.

## **Marco Referencial**

### **Antecedentes Internacionales**

Arepas Estrellas como Estrategia Alimentaria y Nutricional (2018): Publicación financiada por la Unión Europea en alianza con la FAO. Este proyecto en Venezuela, ideado, se centró en enriquecer la tradicional arepa venezolana con ingredientes nutritivos como hortalizas semillas y granos. La iniciativa busca fomentar una alimentación sana, segura, sabrosa y soberana y ha demostrado ser efectiva en mejorar la nutrición y aceptación de las arepas entre la población infantil.

### **Antecedentes Nacionales**

En el estudio cualitativo realizado por Botía-Rodríguez, Cardona-Arguello y Carvajal-Suárez (2020), se examinó el patrón de consumo de verduras en una población infantil de Pamplona. Este estudio proporcionó una visión detallada de los factores asociados con el consumo de verduras en niños y niñas, destacando la importancia de comprender los hábitos alimentarios desde una perspectiva cualitativa. Los resultados obtenidos ofrecen una base sólida para comprender los determinantes del consumo de verduras en la infancia, lo cual es relevante para diseñar intervenciones efectivas que promuevan una alimentación saludable desde edades tempranas

Mariano Picón Salas (1962) en su obra "Pequeña historia de la arepa" ofrece una perspectiva cultural e histórica sobre este alimento tradicional. Su análisis abarca aspectos relacionados con el origen, la evolución y el significado sociocultural de la arepa en la gastronomía venezolana y colombiana. Proporciona un contexto relevante para comprender la

importancia cultural de la arepa en la alimentación de estas regiones, así como su arraigo en la identidad nacional y su papel en la dieta cotidiana de millones de personas.

Malnutrición Infantil y Adolescente en Colombia: Estadísticas y Prevalencia Según la Guía Técnica del ICBF (2020), la malnutrición sigue siendo un desafío significativo para los niños, niñas y adolescentes en Colombia. Es crucial destacar que, durante las edades críticas de 6 a 18 años, los cambios biológicos y las demandas energéticas varían notablemente, lo que afecta la salud y el desarrollo físico y cognitivo de esta población.

Etapas de Desarrollo y Necesidades Nutricionales Según el ICBF, las necesidades nutricionales durante la infancia (6-11 años) y la adolescencia (12-18 años) deben asegurar un aporte adecuado de energía y nutrientes esenciales como proteínas de alto valor biológico hierro, vitaminas A, calcio, yodo, zinc y fibra dietaria. Es fundamental limitar el consumo de azúcares simples, grasas saturadas y alimentos procesados que son prevalentes en la dieta moderna. (ICBF, 2020).

Factores como la publicidad de alimentos poco nutritivos, el acceso a opciones alimentarias en entornos escolares y familiares, y la influencia de los medios de comunicación son determinantes en los hábitos alimentarios de los jóvenes colombianos (ICBF, 2020).

El ICBF desempeña un papel crucial en la implementación de políticas públicas que promuevan la seguridad alimentaria y nutricional. A través de su Sistema de Vigilancia y Seguimiento Nutricional, el ICBF monitorea de manera continua la situación nutricional de la población infantil y adolescente, alimentando así políticas efectivas y programas de intervención. (ICBF, 2020). Educación Nutricional: El fortalecimiento de programas educativos sobre alimentación saludable desde edades tempranas es esencial para cultivar hábitos alimentarios adecuados y prevenir problemas de salud a largo plazo. La coordinación entre el ICBF y otros

actores clave, como el sector salud y la comunidad educativa, es fundamental para implementar intervenciones efectivas que aborden la malnutrición desde múltiples frentes (ICBF, 2020).

### Marco Teórico

Los pueblos indígenas de ambos países elaboraban arepas. Se cree que el nombre "arepa" proviene de los pueblos indígenas de Venezuela. Los vínculos culturales entre Colombia y Venezuela, a los que se refiere como "siameses", debido a su historia compartida y la prevalencia de las arepas en ambos países, explican que existen registros históricos que datan del siglo XVI que mencionan la elaboración de arepas por indígenas de ambos países. La primera referencia conocida a las arepas proviene del relato de un historiador italiano de 1539, Herrera, C. (2023), quien las describe como tortillas redondas y gruesas cocinadas en una plancha. Se cree que el nombre "arepa" se originó en los indígenas de Venezuela, que llamaban al maíz blanco, y el nombre evolucionó hasta convertirse en "arepa" para distinguirlo de la "cachapa", un plato dulce de maíz.

La arepa ha sido un alimento básico en la región desde antes de la llegada de los españoles en 1492. A pesar de que Colombia y Venezuela son países separados, se identifican como "siameses" debido a sus vínculos culturales compartidos y la prevalencia de la arepa en ambos países. La arepa no es exclusiva de estos países, ya que también existen platos similares como las tortillas en México y Centroamérica y las pupusas en Guatemala, Honduras y El Salvador. La primera patente para fabricar maíz apto para molienda se concedió en Estados Unidos en 1861, lo que dio lugar a la producción de harina precocida para hacer arepas. El ingeniero y profesor venezolano Luis Caballero Mejías obtuvo una patente para la harina de masa de maíz o masa de maíz deshidratada en 1954 y fundó la marca harina la arepera.

Arepas Estrellas como Estrategia Alimentaria y Nutricional (2018): Publicación financiada por la Unión Europea en alianza con la FAO. Este proyecto en Venezuela, ideado, se centró en enriquecer la tradicional arepa venezolana con ingredientes nutritivos como hortalizas,

semillas y granos. La iniciativa busca fomentar una alimentación sana, segura, sabrosa y soberana y ha demostrado ser efectiva en mejorar la nutrición y aceptación de las arepas entre la población infantil.

En el estudio cualitativo realizado por Botía-Rodríguez, Cardona-Arguello y Carvajal-Suárez (2020), se examinó el patrón de consumo de verduras en una población infantil de Pamplona. Este estudio proporcionó una visión detallada de los factores asociados con el consumo de verduras en niños y niñas, destacando la importancia de comprender los hábitos alimentarios desde una perspectiva cualitativa. Los resultados obtenidos ofrecen una base sólida para comprender los determinantes del consumo de verduras en la infancia, lo cual es relevante para diseñar intervenciones efectivas que promuevan una alimentación saludable desde edades tempranas.

El consumo de zanahoria, remolacha y espinaca en Colombia ha aumentado en los últimos años, impulsado por una creciente conciencia sobre la salud y la nutrición. La zanahoria (*Daucus carota*) es apreciada por su alto contenido de beta-caroteno, que se asocia con beneficios en la salud ocular y la prevención de enfermedades crónicas (Micha et al., 2017). La remolacha (*Beta vulgaris*), rica en antioxidantes y compuestos antiinflamatorios, ha ganado popularidad no solo por su sabor, sino también por su capacidad para mejorar el rendimiento físico y la salud cardiovascular (Bonsignore et al., 2018). Considerando también que las verduras son uno de los alimentos que son menos consumidos, ya que por sentir que no llenan o no brindan saciedad no es preparado en las mesas, un punto menos a favor es el sabor, entonces se busca tener alternativas. Pues la espinaca (*Spinacia oleracea*) es un superalimento que proporciona hierro, vitaminas A y C, y ácido fólico, elementos esenciales para la salud general (Gupta et al., 2020).

En Colombia, el consumo de estos vegetales se ve favorecido por su disponibilidad en mercados locales y su inclusión en la dieta tradicional. Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la producción de hortalizas como zanahorias y remolachas ha crecido, contribuyendo a la seguridad alimentaria y la economía rural (MADR, 2021). Esto refleja una tendencia hacia una alimentación más saludable y sostenible. Zanahoria, remolacha y espinaca son vitales para mantener una dieta equilibrada y saludable. Además, entre los alimentos coloridos y estéticamente bien diseñados está la zanahoria, rica en betacaroteno, un antioxidante que el cuerpo convierte en vitamina A, esencial para la salud visual y el sistema inmunológico. Estudios han demostrado que el consumo regular de zanahorias puede reducir el riesgo de enfermedades crónicas, como enfermedades cardíacas y ciertos tipos de cáncer (Micha et al., 2017). La remolacha, por su parte, es conocida por su contenido en nitratos, que pueden mejorar la salud cardiovascular al ayudar a dilatar los vasos sanguíneos y reducir la presión arterial (Bonsignore et al., 2018). Además, contiene antioxidantes que combaten la inflamación y pueden mejorar el rendimiento deportivo al aumentar la resistencia (Lansley et al., 2011). La espinaca es otro superalimento que aporta hierro, vitamina K y ácido fólico, cruciales para la producción de glóbulos rojos y el metabolismo celular. Su consumo está asociado con la reducción de la fatiga y la mejora de la función cognitiva, gracias a sus antioxidantes y fitonutrientes (Gupta et al., 2020).

Mariano Picón Salas (1962), en su obra *Pequeña historia de la arepa*, ofrece una perspectiva cultural e histórica sobre este alimento tradicional. Su análisis abarca aspectos relacionados con el origen, la evolución y el significado sociocultural de la arepa en la gastronomía venezolana y colombiana. Proporciona un contexto relevante para comprender la

importancia cultural de la arepa en la alimentación de estas regiones, así como su arraigo en la identidad nacional y su papel en la dieta cotidiana de millones de personas.

Malnutrición Infantil y Adolescente en Colombia: Estadísticas y Prevalencia Según la Guía Técnica del ICBF (2020), la malnutrición sigue siendo un desafío significativo para los niños, niñas y adolescentes en Colombia. Es crucial destacar que, durante las edades críticas de 6 a 18 años, los cambios biológicos y las demandas energéticas varían notablemente, lo que afecta la salud y el desarrollo físico y cognitivo de esta población.

En este contexto, el modelo de economía circular cobra relevancia, al buscar maximizar la utilización de recursos y reducir los residuos en la industria alimentaria. Un ejemplo claro es el claro de maíz, un subproducto derivado de la cocción del maíz que, tradicionalmente, podría ser descartado. Sin embargo, en este caso, se utiliza como un recurso valioso en el proceso productivo de las arepas, alineándose con los principios de la economía circular al reducir el desperdicio y aprovechar los recursos de manera más eficiente. Este enfoque contribuye a la sostenibilidad del proceso productivo, evitando el desperdicio y promoviendo el uso responsable de los recursos naturales, lo cual es esencial para la seguridad alimentaria y nutricional de la población infantil y adolescente.

Etapas de Desarrollo y Necesidades Nutricionales Según el ICBF, las necesidades nutricionales durante la infancia (6-11 años) y la adolescencia (12-18 años) deben asegurar un aporte adecuado de energía y nutrientes esenciales como proteínas de alto valor biológico, hierro, vitaminas A, calcio, yodo, zinc y fibra dietaria. Es fundamental limitar el consumo de azúcares simples, grasas saturadas y alimentos procesados que son prevalentes en la dieta moderna (ICBF, 2020).

Factores como la publicidad de alimentos poco nutritivos, el acceso a opciones alimentarias en entornos escolares y familiares, y la influencia de los medios de comunicación son determinantes en los hábitos alimentarios de los jóvenes colombianos (ICBF, 2020).

El ICBF desempeña un papel crucial en la implementación de políticas públicas que promuevan la seguridad alimentaria y nutricional. A través de su Sistema de Vigilancia y Seguimiento Nutricional, el ICBF monitorea de manera continua la situación nutricional de la población infantil y adolescente, alimentando así políticas efectivas y programas de intervención (ICBF, 2020).

## **Marco Conceptual**

### **Asepsia**

#### ***Definición***

La asepsia es una condición en la que no hay microorganismos vivos causantes de enfermedades. (G. Dock Dockery, 2012)

### **BPMD**

#### ***Definición***

Son las Buenas prácticas de manufactura y distribución, ellas están ligadas al comportamiento que debe tener una empresa procesadora de alimentos, para manipular un producto inocuo. (Resolución 2674, 2023).

### **Economía Circular**

La economía circular propone un sistema de producción y consumo en el que los recursos se mantienen en uso el mayor tiempo posible, extrayendo el máximo valor mientras están en uso, y recuperándolos al final de su vida útil (Ellen MacArthur Foundation. (2015).

### **Hortaliza**

#### ***Definición***

Según la definición de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), "las hortalizas son los productos comestibles de las plantas, que incluyen hojas, tallos, raíces y flores" (FAO, 2021).

### **Inocuidad**

#### ***Definición***

según la Organización Mundial de la Salud (OMS), "la inocuidad de los alimentos se refiere a la seguridad de los alimentos y la ausencia de riesgos que puedan causar daño a la

salud" (OMS, 2021). La inocuidad alimentaria es esencial para proteger la salud pública y se logra a través de buenas prácticas de producción, procesamiento y manipulación de alimentos.

### **Aprovechamiento de Subproductos**

#### ***Definición***

Se define como a la utilización y adaptación de los residuos resultantes de un proceso de manufactura y del cual sea tomado como materia prima para la producción de otro producto a base de formulación nueva.

### **Entes Regulatorios**

#### ***Definición***

Se define como a los principales entes regulatorios por el estado para llevar un control procesal y sanitario los cuales otorgan los permisos a las empresas procesadoras y/o pueden causar sanciones o cierres definitivo.

### **Alimentos**

#### ***Definición***

Alimento es cualquier sustancia consumida para proporcionar apoyo nutricional a un ser vivo. Los alimentos suelen ser de origen vegetal, animal o fúngico y contienen nutrientes esenciales, como carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas o minerales.

#### Vitaminas

#### ***Definición***

Las vitaminas son moléculas orgánicas imprescindibles para los seres vivos en forma de micronutrientes, ya que al ingerirlos en la dieta de forma equilibrada y en dosis esenciales, promueven el correcto funcionamiento fisiológico y del metabolismo.

## **Marco Legal**

### **NTC 5372**

La NTC 5372 es una norma técnica colombiana que se centra en la producción y comercialización de las arepas, un alimento emblemático en la cultura culinaria del país. Esta norma busca estandarizar los procesos relacionados con la fabricación, características organolépticas y etiquetado de las arepas, asegurando así su calidad y autenticidad.

En ellas se destacan entre todas las condiciones de micotoxinas y aflatoxinas, las cuales son compuestos tóxicos producidos por ciertos hongos que pueden contaminar los granos de maíz y otros alimentos. Dado que la seguridad alimentaria es un aspecto fundamental de la norma, se establecen directrices para minimizar el riesgo de contaminación, pues la contaminación con estos compuestos tóxicos los alimentos quedan contaminados dando como resultado las etas, además los efectos en el desarrollo de los niños, la exposición a aflatoxinas puede estar relacionada con un crecimiento deficiente y problemas en el desarrollo cognitivo, por eso es de sumo cuidado el realizar un buen almacenamiento de la materia prima.

### **Resolución 2674 2013**

La Resolución 2674 de 2013 es una normativa colombiana que establece los requisitos sanitarios para las plantas de alimentos y sus manipuladores. Su principal objetivo es asegurar que los alimentos sean seguros para el consumo y proteger así la salud de la población. La resolución especifica cómo deben ser las instalaciones, el equipamiento y los procesos operativos en las plantas de alimentos. Se pone un gran énfasis en la higiene, estableciendo buenas prácticas de manufactura (BPM) para prevenir cualquier tipo de contaminación.

También se centra en la importancia de la capacitación de los manipuladores de alimentos. Estos deben recibir formación en higiene y manejo seguro, además de controles de

salud para asegurar que no representen un riesgo. la resolución incluye lineamientos sobre el control de plagas, la gestión de residuos y la calidad del agua utilizada en la producción. En resumen, la Resolución 2674 de 2013 es fundamental para garantizar que los alimentos en Colombia se produzcan y manejen de manera segura y saludable.

### **Resolución 2155 de 2012**

La Resolución 2155 de 2012 también abarca aspectos relacionados con la producción y comercialización de hortalizas y verduras en Colombia. Su objetivo es garantizar la inocuidad y calidad de estos productos, que son esenciales para una alimentación saludable.

La norma establece lineamientos para el manejo adecuado de las hortalizas y verduras desde su cultivo hasta su llegada al consumidor. Esto incluye recomendaciones sobre las condiciones de higiene en los campos de cultivo, así como en las instalaciones donde se procesan y distribuyen. Se enfatiza la necesidad de utilizar prácticas agrícolas sostenibles y responsables, minimizando el uso de agroquímicos y asegurando que el agua utilizada sea potable. Además, la resolución exige que los productores y manipuladores de estos alimentos reciban capacitación en buenas prácticas de manejo y en el control de plagas, con el fin de prevenir la contaminación. La inspección y vigilancia sanitaria también juegan un papel crucial, asegurando que se cumplan estos estándares

### **Ley 9 de 1979**

La Ley 9 de 1979 es un marco legal fundamental en Colombia que establece disposiciones relacionadas con la salud pública y la seguridad alimentaria. Su objetivo es proteger a la población de los riesgos asociados con la producción y comercialización de alimentos, incluyendo verduras, hortalizas y productos como las arepas. Esta ley busca garantizar la calidad de los alimentos que consumimos, asegurando que cumplan con los estándares

sanitarios necesarios. La Ley 9 de 1979 es un marco legal fundamental en Colombia que establece disposiciones relacionadas con la salud pública y la seguridad alimentaria. Su objetivo es proteger a la población de los riesgos asociados con la producción y comercialización de alimentos, incluyendo verduras, hortalizas y productos como las arepas. Esta ley busca garantizar la calidad de los alimentos que consumimos, asegurando que cumplan con los estándares sanitarios necesarios. La ley otorga a las autoridades sanitarias la responsabilidad de regular y supervisar las condiciones de producción, manejo y comercialización de los alimentos. Esto incluye establecer normas para la higiene en el cultivo, cosecha, procesamiento y distribución de verduras y hortalizas. Por ejemplo, se exige que los productores implementen prácticas agrícolas adecuadas que minimicen el uso de pesticidas y agroquímicos, así como que utilicen agua potable para el riego.

### **Inocuidad Alimentaria**

Uno de los pilares de la Ley 9 es la inocuidad alimentaria. En el caso de las verduras y hortalizas, la ley establece que deben ser sometidas a controles para detectar contaminantes, como residuos de plaguicidas y microorganismos patógenos. Esto es crucial para prevenir brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. Además, se promueve la educación de los productores sobre buenas prácticas agrícolas y de manipulación, para que puedan garantizar que sus productos sean seguros para el consumo

## **Diseño del Producto**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada una de las fases que se han planteado para realizar el presente proyecto de investigación.

### **Fase I: Investigación y Análisis**

Para conocer la viabilidad que puede llegar a tener el presente proyecto de innovación es necesario indagar a nivel Internacional, Nacional y Regional que planes de producción de arepas de maíz se han desarrollado y cuál ha sido el grado de impacto en la población.

#### ***Investigaciones a Nivel Internacional***

Se presenta el estudio de Mesa (2015), que consiste en un campo de inversión en exportaciones principalmente a Estados Unidos siendo viable debido a la cantidad de colombianos que han migrado a este país y por lo tanto el consumo de arepas tiene una demanda significativa, además de generar una cultura que desea consumir los productos que se pueden crear como derivaciones para desayuno, almuerzo y cena. Este proyecto es de importancia para la presente investigación porque permite conocer varios estudios financieros que se han realizado en torno al tema de la comercialización de arepas a nivel de Colombia y Estados Unidos teniendo en cuenta costos de envío, costos de producción y costos administrativos y se muestra la proyección de la inversión a cinco años analizando variables como VAR, TIR y PRI, observando resultados significativos y que superan los costos de producción.

Otra publicación a nivel internacional es la realizada por Dwyer (2022) y que se orienta hacia la agro diversidad y las políticas de gobierno en torno a la producción agrícola del maíz en Tolima, Colombia. Como resultados fundamentales a partir de las encuestas realizadas como estrategia metodológica de este estudio se obtuvo que es necesario la promoción de distintas

formas de comunicación entre los actores que intervienen en la protección del medio ambiente en especial del Tolima haciendo especial énfasis en el asunto de la productividad para el género femenino debido a que es el género que se dedica a labores agrícolas por excelencia según este estudio. Es importante para este proyecto de investigación porque permite estudiar una metodología y el proceso de análisis de resultados que puede orientar la presente investigación.

Para finalizar, se logró identificar el estudio español de Alarcón (2010), que se enfoca hacia la promoción de la salud y la nutrición para mejorar las condiciones de alimentación mediante la implementación de un programa de nutrición comunitaria en una zona periurbana de Caracas, siendo importante para la presente investigación porque muestra cómo se puede trazar un plan de mejoramiento para tener una vida saludable mediante una dieta balanceada en donde el producto base es el maíz que es la materia prima que se usa para la generación de innovarepa.

Se ha identificado en el estudio realizado en Chile por Pighín y Rossi (2010), que las espinacas frescas presentan un alto contenido de fibra, micronutrientes como vitamina C, Vitamina A y minerales especialmente hierro, siendo recomendable conservar este alimento a una temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , en la tabla 1 se puede apreciar características importantes de este alimento en distintos estados de conservación. Y como se puede ver en Herbazest (2024), la espinaca se puede consumir en fresca, cocida, congelada, enlatada, jugo, polvo, extracto líquido, cápsulas, constituyendo una gran fuente de minerales y vitamina C en su estado fresco, jugo, en polvo y en extracto líquido cuando se puede extraer la clorofila de la espinaca CoQ10 responsable de la regeneración celular y fuente de generación de energía, siendo posible usar 20 a 30 gotas en un vaso de agua cuatro veces al día.

## Figura 1

### *Análisis Nutricional de las Espinacas Frescas y Procesadas*

TABLA 1						
Contenido vitamina C y sus formas activas en espinacas frescas y procesadas						
	mg / 100 g de alimento					
	media $\pm$ sd	AA rango	ADHA media	Vitamina C media $\pm$ sd	Vitamina C rango	N° de muestras
<b>Espinaca fresca</b>						
Cruda	*29.8 $\pm$ 8.74	14.0 – 39.4	10.9	*44.0 $\pm$ 8.74	35.0 - 59.1	10
Hervida	15.0 $\pm$ 10.1	**<0.2 - 30.0	1.2	17.6 $\pm$ 13.85	<0.2 - 42.0	10
Microondas	41.6 $\pm$ 18.24	25.5 - 66.4	0.5	43.3 $\pm$ 18.67	28.0 - 69.1	10
Vapor	36.1 $\pm$ 12.02	27.6 - 44.6	0.8	36.5 $\pm$ 12.59	25.8 - 45.4	6
<b>Espinaca supercongelada</b>						
Sin cocción	17.8 $\pm$ 11.95	4.6 – 36.2	6.5	24.2 $\pm$ 14.81	5.2 – 45.0	13
Hervor	6.4 $\pm$ 5.80	0.3 – 17.2	0.5	7.0 $\pm$ 5.94	0.5 – 18.7	13
Microondas	15.5 $\pm$ 13.79	0.8 – 33.3	0.1	15.7 $\pm$ 13.61	2.6 – 33.3	6
<b>Espinaca en conserva</b>						
Sin cocción	21,5 $\pm$ 6.6	-	3,5	25 $\pm$ 1.9	-	3

\*Valor medio  $\pm$  desvío estándar.  
 \*\*Límite de cuantificación. Determinado como la concentración de una señal promedio del blanco mas 10 veces su desvío estándar.

*Nota. Pighín y Rossi (2010).*

### **Investigaciones a Nivel Nacional**

En la ciudad de Bogotá se logró identificar el estudio de López, Moreno y Lombana (2017), en el que se hace una caracterización del mercado de las arepas en la ciudad capital de Colombia en donde los canales de consumo y distribución juegan un papel que causa inquietudes para todo aquel que desee desarrollar planes de negocio en torno a la producción de arepas en todas sus presentaciones y en torno a la cadena de producción del maíz, debido a que se puede desplegar muchas cadenas productivas. Este estudio resulta importante para el desarrollo de la presente investigación porque determina características importantes de las tendencias de consumo y canales de distribución para la capital de Colombia.

Otra investigación importante en la ciudad de Bogotá es la de Estupiñan, González y Huertas (2017), con la cual se logró determinar que las arepas se encuentran entre los alimentos de tipo funcional y que al ser enriquecidas con productos como la soya, quinua y fibra convierten estos alimentos en una fuente importante de vitaminas que no solo alimenta, sino que es factible para la nutrición. Es importante este estudio para el desarrollo del presente proyecto de innovarepa porque permite revisar la factibilidad de un proyecto productivo y sostenible en el tiempo.

En la ciudad de Cali se presenta el estudio de Perdomo (2014), en el que se busca realizar un plan de mercadeo denominado La Arepería que se proyecta como una cadena de comidas rápidas que entre los años 2019 a 2014 reportó ganancias de 990 mil millones de pesos y este factor logró despertar especial interés entre varios inversionistas por lo cual se originó un vertiginoso avance de este tipo de negocios, es importante para la presente investigación porque usa una metodología interesante para la estrategia de mercadeo basada en la teoría de las cuatro p: precio, plaza, producto y promoción.

Otro estudio importante es realizado por Corpas y Tapasco (2012), relacionado con el estudio de la presencia de moho en arepas congeladas encontrando que la prueba de Duncan realizada arrojó que el ácido sórbico tiene una mayor limitación al desarrollo de mohos en el ambiente de 4°C/95% de humedad relativa con un recuento en promedio de 26,6 unidades que forman colonias. Es importante este estudio porque permite observar que existen factores que se deben estudiar una vez que se ha lanzado la producción de innovarepa.

### ***Investigaciones a Nivel Regional***

El estudio más cercano que se ha logrado identificar es el de Rocha, Mora y Romero (2015) y se orientó hacia el análisis de la cadena productiva de las fincas existentes en la región

del Tolima usando una metodología de encuestas que permitió determinar que se orientan hacia la producción agrícola y pecuaria y en especial existe un grupo minoritario de campesinos que se dedica a la producción de maíz por lo cual la materia prima es necesario importarla de departamentos como el eje cafetero donde se produce a gran escala. Este estudio es importante para la presente investigación porque permite encontrar una panorámica global de la posibilidad de minimizar costos si se cuenta con una infraestructura propia de cadena de producción del maíz que se pueda transportar hasta Tolima o la búsqueda de mercados más cercanos que elimine las barreras de canales de transporte

## **Fase 2 Diseño y Desarrollo del Producto**

### ***Fase de Empatía y Recolección de Datos***

La muestra para el número de encuestas se tomó a partir de la base de datos de estudiantes de la zona urbana de Ibagué, consultada en el SIMAT (Sistema de Matrículas Estudiantil). El total de población objetivo fueron 357.984, que con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 10 %, arrojó un tamaño de muestra de 97, calculado a través del software online QuestioPro.

A continuación, se diseñaron y aplicaron encuestas tanto a los padres como a los niños de la muestra seleccionada. Las encuestas estuvieron orientadas a conocer las preferencias alimenticias de los niños, su percepción sobre las arepas con ingredientes naturales, y las expectativas de los padres en cuanto a la calidad nutricional y los beneficios para la salud.

Para la recolección de datos, se utilizó la herramienta Google Forms, debido a su facilidad de uso, accesibilidad en línea y capacidad para recopilar y analizar respuestas de manera automática. Esta plataforma permitió diseñar y distribuir encuestas a los participantes de manera eficiente, facilitando la recolección de datos en tiempo real y su posterior análisis.

El uso de esta herramienta también permitió organizar los datos de manera estructurada, lo cual fue fundamental para analizar las percepciones y preferencias de los niños y padres respecto a las arepas de verduras. Los resultados obtenidos fueron exportados directamente a hojas de cálculo para su análisis, lo que facilitó la interpretación de la información y la creación de informe

***Análisis de Necesidades y Preferencias Alimenticias en el Desarrollo de Arepas de Verduras para Niños***

A continuación, se presentan los análisis y graficas obtenidos de las encuestas “Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx”

**Estrato Socioeconómico**

***Identificación del estrato socioeconómico de los encuestados***

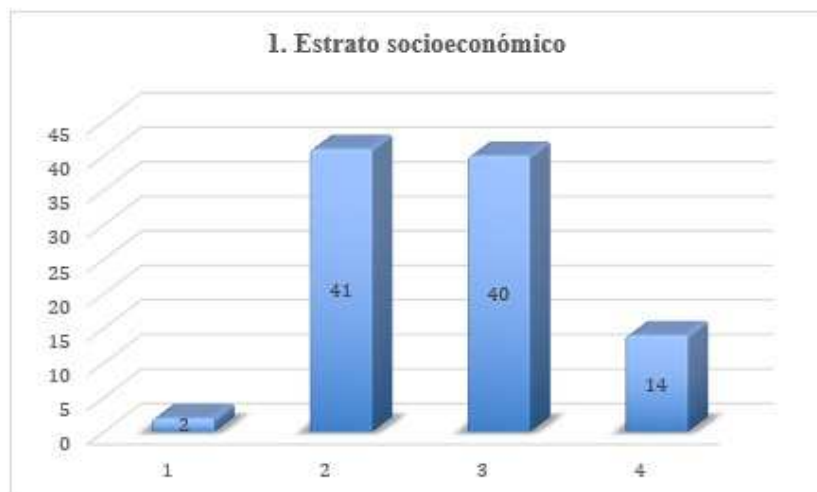
Fuente de datos: Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 1**

***Estrato Socioeconómico***

Etiquetas de fila	Cuenta de 1. ¿Cuál es su estrato socioeconómico
1	2
2	41
3	40
4	14
Total, general	97

*Nota.* Del autor

**Figura 2***Estrato Socioeconómico*

*Nota.* Del autor

***Análisis***

Los resultados de la encuesta indican una distribución variada de los estratos socioeconómicos entre los participantes. La mayoría de los encuestados pertenece al estrato 2 (41 individuos, aproximadamente el 42.3%), seguido de cerca por el estrato 3 (40 individuos, alrededor del 41.2%). Los estratos 1 y 4 tienen una representación menor, con 2 y 14 encuestados, respectivamente. Esta distribución sugiere que el proyecto puede tener una mayor aceptación y demanda entre las clases media-baja (estrato 2) y media (estrato 3), que son grupos que podrían valorar los beneficios nutricionales de las arepas saludables

***Identificación de la Preferencia por las Arepas***

Calificaciones de los encuestados sobre su gusto por las arepas

*Fuente de datos:* Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 2***Identificación de la Preferencia por las Arepas*

Escala	Cuenta de 2. En una escala del 1 al 5, donde 1 representa 'Nada' y 5 'Mucho', ¿qué tanto te gustan las arepas?
3	5
4	15
5	77
Total, general	97

*Nota.* Del autor**Figura 3***Identificación de la Preferencia por las Arepas**Nota.* Del autor

### ***Análisis***

La gran mayoría de los encuestados expresó un alto gusto por las arepas, con un 79.4% (77 de 97) seleccionando la opción 5. La opción 4 fue elegida por un 15.5% (15 de 97), mientras que solo un 5.2% (5 de 97) marcó la opción 3. No se registraron respuestas en los niveles más bajos de la escala (1 y 2), lo cual refuerza la popularidad de las arepas entre los participantes. Estos datos reflejan una inclinación positiva y generalizada hacia este alimento, siendo bien recibidas por la mayoría de los encuestados

### ***Importancia de los Aspectos en la Selección de Alimentos para Niños***

Relevancia de diferentes factores considerados por los encuestados al seleccionar alimentos para niños.

*Fuente de datos:* Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 3***Importancia de los Aspectos en la Selección de Alimentos para Niños*

Aspectos	Cuenta de 3. ¿Qué importancia tienen para ti los siguientes aspectos al elegir alimentos para niños? (Selecciona todas las que apliquen)
Ingredientes naturales	5
Ingredientes naturales, Precio accesible	1
Ingredientes naturales, Sabor	1
Ingredientes naturales, Sabor, Colores y presentación de la comida	1
Ingredientes naturales, Sabor, Precio accesible	3
Ingredientes naturales, Valor nutricional	2
Ingredientes naturales, Valor nutricional, Atención y comodidad en lugar	1
Ingredientes naturales, Valor nutricional, Colores y presentación de la comida	1
Ingredientes naturales, Valor nutricional, Sabor	9
Ingredientes naturales, Valor nutricional, Sabor, Colores y presentación de la comida	2

Aspectos	Cuenta de 3. ¿Qué importancia tienen para ti los siguientes aspectos al elegir alimentos para niños? (Selecciona todas las que apliquen)
Ingredientes naturales, Valor nutricional, Sabor, Colores y presentación de la comida, Precio accesible, Todas las anteriores	3
Ingredientes naturales, Valor nutricional, Sabor, Precio accesible	4
Ingredientes naturales, Valor nutricional, Sabor, Precio accesible, Todas las anteriores	1
Sabor	3
Sabor, Colores y presentación de la comida	1
Sabor, Precio accesible	1
Salud y nutrición	1
Todas las anteriores	39
Valor nutricional	8
Valor nutricional, Colores y presentación de la comida, Precio accesible	1
Valor nutricional, Sabor	1
Valor nutricional, Sabor, Colores y presentación de la comida	1

Aspectos	Cuenta de 3. ¿Qué importancia tienen para ti los siguientes aspectos al elegir alimentos para niños? (Selecciona todas las que apliquen)
Valor nutricional, Sabor, Colores y presentación de la comida, Precio accesible	1
Valor nutricional, Sabor, Precio accesible	5
Valor nutricional, Todas las anteriores	1
Total general	97

*Nota. Del autor*

#### Figura 4

*Importancia de los Aspectos en la Selección de Alimentos para Niños*



*Nota. Del autor*

### ***Análisis***

Los resultados muestran que el 40.2% de los encuestados (39 personas) considera que todos los aspectos son igualmente importantes al elegir alimentos para niños. Sin embargo, el valor nutricional y el sabor también se destacan como aspectos relevantes, con 8 y 9 respuestas respectivamente. La predominancia de respuestas que combinan varios factores indica que los padres tienden a buscar un equilibrio entre la salud y la experiencia gustativa al seleccionar alimentos. Esto sugiere que un producto que abarque todos estos aspectos podría tener una mejor recepción en el mercado.

### ***Identificación de la Cantidad y Edad de los Niños a Cargo***

información sobre el número de niños a cargo de los encuestados y sus rangos de edad, lo que ayuda a comprender mejor el contexto familiar

Fuente de datos: Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 4***Identificación de la Cantidad y Edad de los Niños a Cargo*

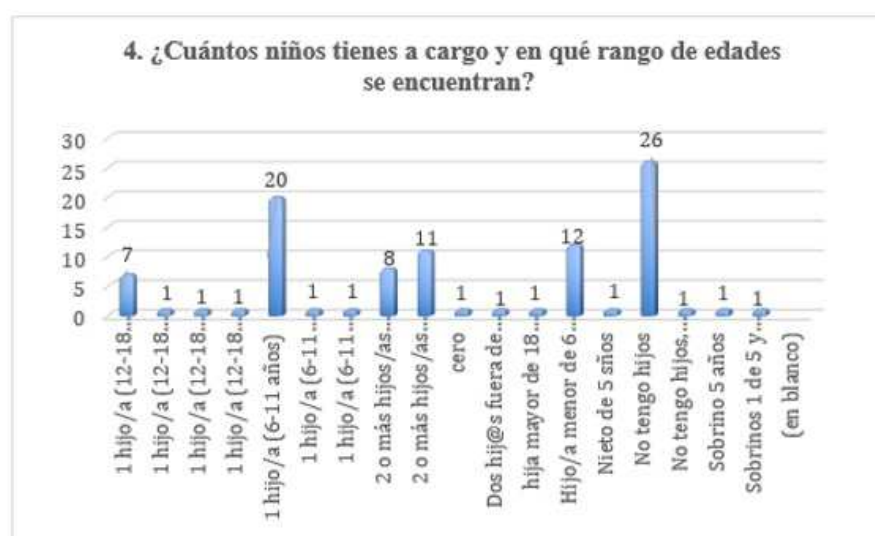
Rango de Edad	Cuenta de 4. ¿Cuántos niños tienes a cargo y en qué rango de edades se encuentran?
1 hijo/a (12-18 años)	7
1 hijo/a (12-18 años),	1
1 hijo/a (12-18 años), 2 o más hijos/as (6-11 años)	1
1 hijo/a (12-18 años), Hijo/a menor de 6 años	1
1 hijo/a (6-11 años)	20
1 hijo/a (6-11 años), 1 hijo/a (12-18 años)	1
1 hijo/a (6-11 años), 2 o más hijos/as (12-18 años)	1
2 o más hijos/as (12-18 años)	8
2 o más hijos/as (6-11 años)	11
cero	1
Dos hijos fuera de los rangos propuestos	1
hija mayor de 18 años	1
Hijo/a menor de 6 años	12
Nieto de 5 años	1
No tengo hijos	26
No tengo hijos, Una sobrinita de 3 años	1
Sobrino 5 años	1

Rango de Edad	Cuenta de 4. ¿Cuántos niños tienes a cargo y en qué rango de edades se encuentran?
Sobrinos 1 de 5 y el otro de 7 (en blanco)	1
Total general	96

*Nota.* Del autor

### Figura 5

*Identificación de la Cantidad y Edad de los Niños a Cargo*



*Nota.* Del autor

### Análisis

Los resultados indican que un 26% de los encuestados no tiene hijos, lo que proporciona una base para segmentar el mercado de acuerdo a las necesidades de diferentes grupos

familiares. Entre los que tienen hijos, el rango de edad más común es de 6 a 11 años, con 20 respuestas. Además, 8 encuestados tienen dos o más hijos en el rango de 12 a 18 años. Esto sugiere que una proporción significativa de los encuestados está interesada en productos alimenticios que sean nutritivos y atractivos para los niños en estas edades, especialmente en el contexto del desarrollo infantil y las preferencias alimenticias.

### ***Opinión Sobre la Inclusión de Vegetales en las Arepas***

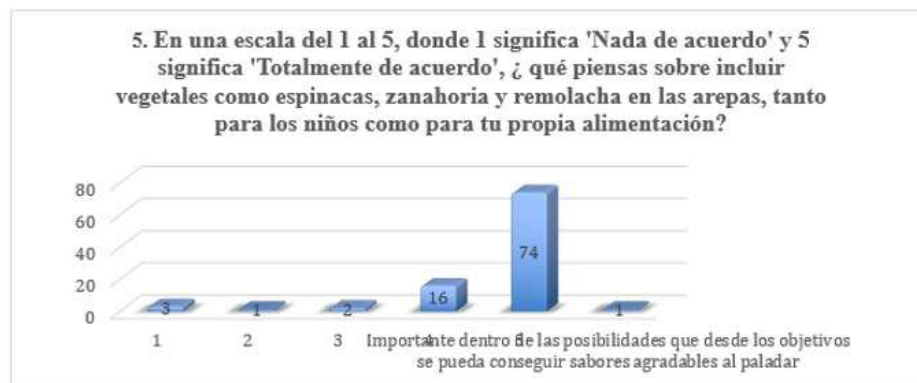
Esta pregunta evalúa el nivel de acuerdo de los encuestados sobre la incorporación de vegetales en las arepas, destacando su percepción de beneficios tanto para la alimentación infantil como para su propia dieta.

*Fuente de datos:* [Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx](#)

**Tabla 5***Opinión Sobre la Inclusión de Vegetales en las Arepas*

Escala	Cuenta de 5. En una escala del 1 al 5, donde 1 significa 'Nada de acuerdo' y 5 significa 'Totalmente de acuerdo', ¿qué piensas sobre incluir vegetales como espinacas, zanahoria y remolacha en las arepas, tanto para los niños como para tu propia alimentación?
1	3
2	1
3	2
4	16
5	74
Importante dentro de las posibilidades que desde los objetivos se pueda conseguir sabores agradables al paladar	1
Total general	97

*Nota.* Del autor

**Figura 6***Opinión sobre la Inclusión de Vegetales en las Arepas*

*Nota.* Del autor

**Análisis**

Los resultados muestran que una abrumadora mayoría, 74 encuestados (76.3%), está totalmente de acuerdo (5) con la idea de incluir vegetales como espinacas, zanahorias y remolachas en las arepas. Solo 3 encuestados (3.1%) expresaron estar nada de acuerdo (1). Este fuerte respaldo sugiere que los consumidores están abiertos y favorecen la idea de integrar opciones más saludables en su alimentación, tanto para los niños como para ellos mismos. Además, resalta la importancia de desarrollar sabores agradables, lo que indica que la aceptación del producto

***Características Atractivas de las Arepas para Niños***

características que los encuestados consideran fundamentales para hacer las arepas más atractivas para los niños

*Fuente de datos:* Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 6***Características Atractivas de las Arepas para Niños*

Características	Cuenta de 6. ¿Qué características crees que harían más atractivas las arepas para los niños/a? (Selecciona las que creas más importantes)
Ajustar a múltiple selección	1
Coloridas y hacen la comida más divertida	22
Coloridas y hacen la comida más divertida, Están hechas con ingredientes naturales y nutritivos	3
Coloridas y hacen la comida más divertida, Son crujientes por fuera y suaves por dentro	6
Coloridas y hacen la comida más divertida, Son crujientes por fuera y suaves por dentro, Están hechas con ingredientes naturales y nutritivos	5
Coloridas y hacen la comida más divertida, Tienen un sabor suave y agradable	8
Coloridas y hacen la comida más divertida, Tienen un sabor suave y agradable, Están hechas con ingredientes naturales y nutritivos	6
Coloridas y hacen la comida más divertida, Tienen un sabor suave y agradable, La forma de las	1

Características	Cuenta de 6. ¿Qué
<p>arenas. En este caso para niños no necesariamente deben ser tradicionalmente redondas. Es posible moldearlas con figuras y colores que marquen alguna tendencia entre la población infantil</p>	<p>características crees que harían más atractivas las arepas para los niños/a? (Selecciona las que creas más importantes)</p>
<p>Coloridas y hacen la comida más divertida, Tienen un sabor suave y agradable, Son crujientes por fuera y suaves por dentro</p>	3
<p>Coloridas y hacen la comida más divertida, Tienen un sabor suave y agradable, Son crujientes por fuera y suaves por dentro, Están hechas con ingredientes naturales y nutritivos</p>	6
<p>Coloridas y hacen la comida más divertida, Tienen un sabor suave y agradable, Son crujientes por fuera y suaves por dentro, Están hechas con ingredientes naturales y nutritivos, Figuras</p>	1
<p>Coloridas y hacen la comida más divertida, Tienen un sabor suave y agradable, Son crujientes por fuera y suaves por dentro, Están hechas con ingredientes</p>	1

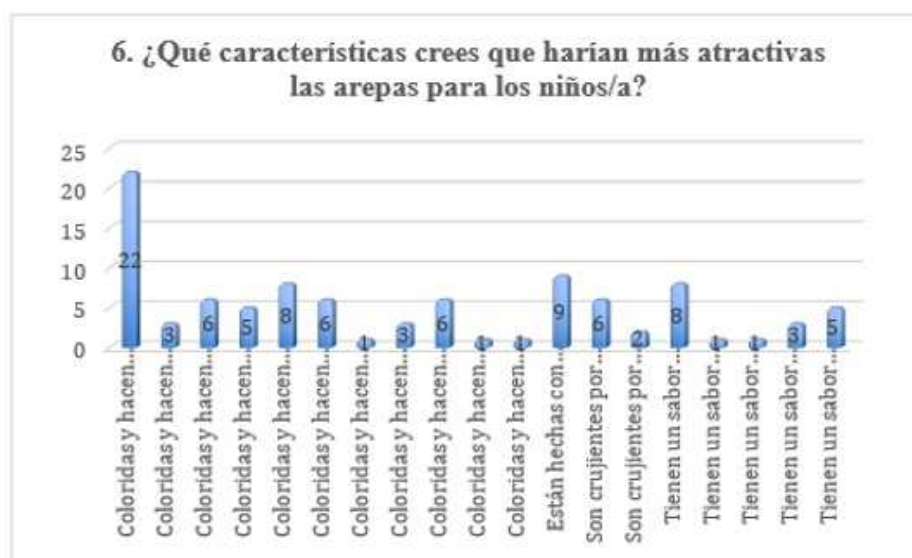
Características	Cuenta de 6. ¿Qué
	características crees que harían más atractivas las arepas para los niños/a? (Selecciona las que creas más importantes)
naturales y nutritivos, Uso de personajes animados o populares	
Están hechas con ingredientes naturales y nutritivos	8
Falta de opciones saludables	1
Son crujientes por fuera y suaves por dentro	6
Son crujientes por fuera y suaves por dentro, Están hechas con ingredientes naturales y nutritivos	2
Tienen un sabor suave y agradable	7
Tienen un sabor suave y agradable, Comidas dulce con mieles particulares	1
Tienen un sabor suave y agradable, Están hechas con ingredientes naturales y nutritivos	1
Tienen un sabor suave y agradable, Son crujientes por fuera y suaves por dentro	3
Tienen un sabor suave y agradable, Son crujientes por fuera y suaves por dentro, Están hechas con ingredientes naturales y nutritivos	5

Características	Cuenta de 6. ¿Qué características crees que harían más atractivas las arepas para los niños/a? (Selecciona las que creas más importantes)
Total general	97

Nota. Del autor

**Figura 7**

*Características Atractivas de las Arepas para Niños*



Nota. Del autor

### ***Análisis***

Los resultados indican que la característica más destacada por los encuestados es que las arepas sean coloridas y hagan la comida más divertida, con 22 menciones (22.7%). Esto sugiere que los padres consideran que la presentación de los alimentos juega un papel crucial en la aceptación de los mismos por parte de los niños. Otras características relevantes incluyen el uso de ingredientes naturales y nutritivos (8 menciones) y que las arepas sean crujientes por fuera y *Análisis*: suaves por dentro (6 menciones). Este enfoque en la apariencia y la calidad nutricional resalta la importancia de crear productos que no solo sean saludables, sino también atractivos visualmente para fomentar el interés de los niños

### ***Aceptación de Vegetales en la Alimentación Infantil***

Dificultades que enfrentan los padres para que sus hijos acepten el consumo de vegetales

*Fuente de datos:* Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 7***Aceptación de Vegetales en la Alimentación Infantil*

Respuestas	Cuenta de 7. ¿Has tenido problemas para que tu niños/a acepte comer vegetales como espinacas, zanahoria o remolacha?
Depende de cómo estén preparados	28
No aplica	23
no se	1
No, los consume con regularidad	14
Recomendaciones de productos	1
Sí, le cuesta aceptarlos	30
Total general	97

*Nota.* DI autor

**Figura 8***Aceptación de Vegetales en la Alimentación Infantil*

*Nota.* Del autor

**Análisis**

Los resultados de la pregunta sobre si los encuestados han tenido problemas para que sus hijos acepten comer vegetales como espinacas, zanahoria o remolacha revelan tendencias significativas. Un 30% de los participantes reporta dificultades en la aceptación, lo que sugiere que este sigue siendo un desafío en la alimentación infantil. Sin embargo, un 29% menciona que la aceptación depende de la forma en que se preparan los vegetales, indicando que una presentación adecuada puede mejorar su consumo. Además, un 14% afirma que sus hijos consumen vegetales con regularidad, lo que demuestra que es posible fomentar hábitos alimenticios saludables en algunos niños. La respuesta "no aplica" fue seleccionada por un 24% de los encuestados, lo que puede indicar que no tienen hijos o que la pregunta no se les aplica.

En conjunto, estos resultados destacan la necesidad de educar a los padres sobre técnicas de cocina y presentación que hagan los vegetales más atractivos para los niños

***Fuentes de Información sobre Alimentación Infantil***

Fuentes utilizadas por los padres para obtener información y consejos sobre la alimentación de sus hijos.

*Fuente de datos:* Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 8***Fuentes de Información sobre Alimentación Infantil*

Respuestas	Cuenta de 8. ¿De dónde obtienes información o consejos sobre la alimentación de tus niños/a? (Selecciona todas las que apliquen)
0 hijos	1
Amigos	2
Amigos, O tu propia alimentación	1
Citas con médicos especialistas	3
Citas con médicos especialistas,	2
Amigos	
Citas con médicos especialistas, O tu propia alimentación	1
Citas con médicos especialistas, Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok)	2
Citas con médicos especialistas, Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok), Amigos, O tu propia alimentación	1
Dulce	1
En la actualidad no aplica	1
Familia	1
No aplica	2
Nutricionistas	14
Nutricionistas, Amigos, O tu propia alimentación	2
Nutricionistas, Citas con médicos especialistas	3
Nutricionistas, Citas con médicos especialistas, O tu propia alimentación	1

Respuestas	Cuenta de 8. ¿De dónde obtienes información o consejos sobre la alimentación de tus niños/a? (Selecciona todas las que apliquen)
Nutricionistas, Citas con médicos especialistas, Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok)	2
Nutricionistas, Citas con médicos especialistas, Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok), YouTube, Amigos	2
Nutricionistas, Citas con médicos especialistas, YouTube	1
Nutricionistas, Citas con médicos especialistas, YouTube, Amigos	2
Nutricionistas, O tu propia alimentación	2
Nutricionistas, Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok)	2
Nutricionistas, Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok), Amigos	1
O tu propia alimentación	17
Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok)	12
Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok), Amigos	2
Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok), O tu propia alimentación	2
Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok), YouTube, Amigos	2
Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok), YouTube, Amigos, O tu propia alimentación	1

Respuestas	Cuenta de 8. ¿De dónde obtienes información o consejos sobre la alimentación de tus niños/a? (Selecciona todas las que apliquen)
Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok), YouTube, Internet	1
Redes sociales (Instagram, Facebook, TikTok), YouTube, O tu propia alimentación	1
YouTube	3
YouTube, Amigos	2
YouTube, Amigos, O tu propia alimentación	1
YouTube, O tu propia alimentación	3
Total general	97

*Nota.* Del autor



***Preferencia de Inversión Semanal en Arepas de Verduras Saludables***

monto que las familias están dispuestas a destinar semanalmente para adquirir arepas nutritivas elaboradas con vegetales

*Fuente de datos:* Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 9**

*Preferencia de Inversión Semanal en Arepas de Verduras Saludables*

Respuestas	Cuenta de 9. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a invertir semanalmente en la compra de arepas de verduras saludables para su hogar?
Depende de lo atractivas que resulten no solo las degustaciones sino la permanencia en las primeras compras	1
El valor no importa lo importante es tener lo necesario para una buena alimentación	1
Entre \$10.000 y \$20.000	63
Entre \$20.000 y \$30.000	11
Más de \$30.000	3
Menos de \$10.000	17
No todas las semanas, pero si entre 20.000 y 30.000y	1
Total general	97

*Nora. Del autor*

**Figura 10**

*Preferencia de Inversión Semanal en Arepas de Verduras Saludables*



*Nota.* Del autor

### **Análisis**

La mayoría de los participantes (65%) están dispuestos a invertir entre \$10,000 y \$20,000 semanalmente en la compra de arepas de verduras saludables, reflejando una inclinación favorable hacia opciones accesibles. Un menor porcentaje (11%) indicó disposición para un rango de \$20,000 a \$30,000, mientras que pocos están dispuestos a pagar más de \$30,000 o menos de \$10,000. Algunos participantes enfatizan que el precio es secundario respecto a la calidad nutritiva, o que su inversión dependería de la calidad y aceptación inicial del producto. Esto sugiere que, para la mayoría, el precio accesible es clave, aunque la percepción de calidad también puede influir en la inversión.

### **Preferencias de Sabor en las Comidas**

Exploración de sabores favoritos en la alimentación diaria

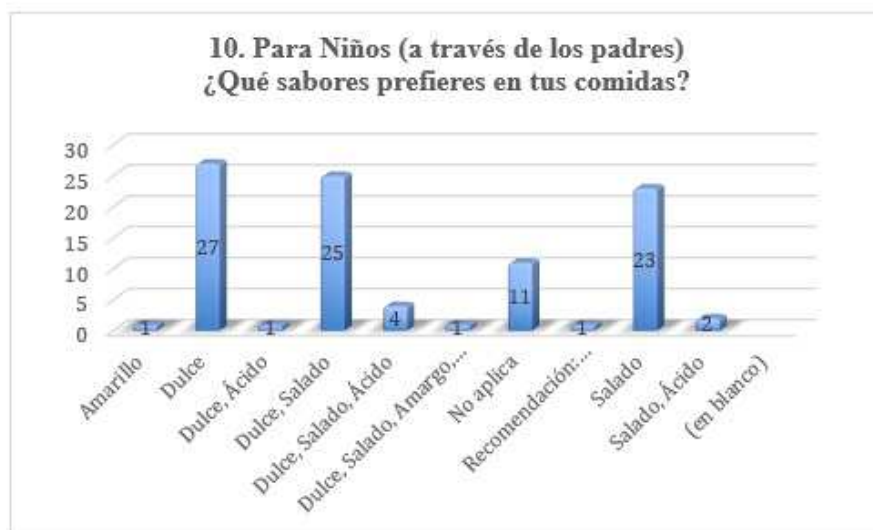
*Fuente de datos: Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx*

**Tabla 10**

*Preferencias de Sabor en las Comidas*

Respuestas	Cuenta de 10. Para Niños (a través de los padres)
	¿Qué sabores prefieres en tus comidas? (Selecciona todas las que apliquen)
Amarillo	1
Dulce	27
Dulce, Ácido	1
Dulce, Salado	25
Dulce, Salado, Ácido	4
Dulce, Salado, Amargo, Ácido	1
No aplica	11
Recomendación: controlar algunos sabores como “dulce” y “salado”	
Salado	23
Salado, Ácido	2
(en blanco)	
Total general	96

*Nota. Del autor*

**Figura 11***Preferencias de Sabor en las Comidas**Nota.* Del autor**Análisis**

Se observa que los sabores dulce y salado son los más populares, con 27 personas seleccionando el sabor dulce y 23 personas eligiendo salado. Además, 25 participantes prefieren una combinación de dulce y salado, lo que resalta una preferencia por equilibrar ambos sabores en las comidas. Otros sabores, como ácido y amargo, tienen una menor representación en las combinaciones, con solo 4 personas prefiriendo dulce, salado y ácido juntos, y 1 persona seleccionando todos los sabores (dulce, salado, ácido y amargo). Cabe destacar que 11 respuestas fueron “No aplica,” lo cual sugiere que en algunos casos el sabor podría no ser un criterio principal para la elección de alimentos para los niños.

*Preferencias de Colores Atractivos en la Comida*

Resultados de la encuesta sobre los colores en alimentos que generan mayor atracción visual. Fuente de datos: Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 4**

*Preferencias de Colores Atractivos en la Comida*

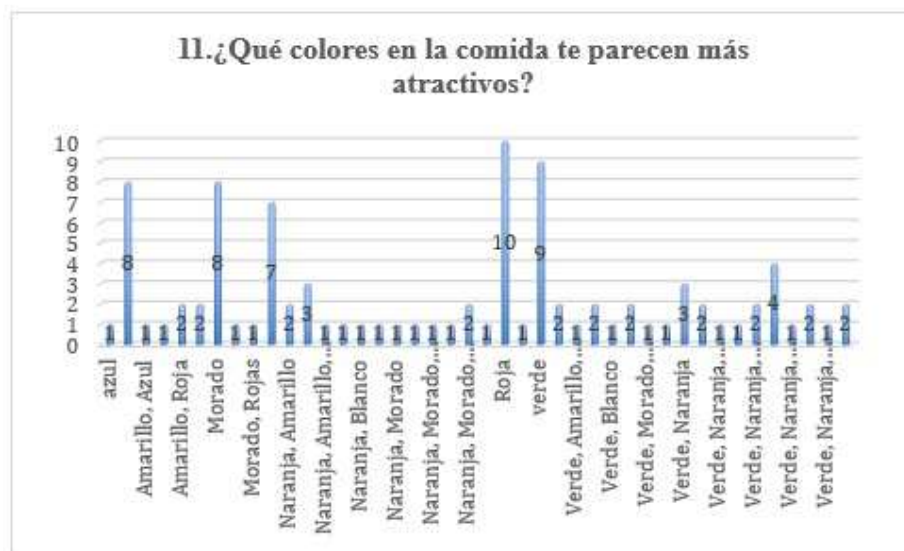
Respuestas	Cuenta de 11 ¿Qué colores en la comida te parecen más atractivos? (Selecciona todas las que apliquen)
azul	1
Amarillo	8
Amarillo, Azul	1
Amarillo, Blanco	2
Amarillo, Roja	2
Blanco	10
Crujiente	1
Morado	2
Morado, Amarillo, Roja	1
Naranja	10
Naranja, Amarillo	2
Naranja, Amarillo, Blanco	3
Naranja, Amarillo, Blanco, Roja	1
Naranja, Amarillo, Roja	1
Naranja, Blanco	1
Naranja, Blanco, Roja	1
Naranja, Morado	1
Naranja, Morado, Amarillo, Roja	1
Naranja, Morado, Blanco	1
Naranja, Morado, Blanco, Roja	1
Naranja, Morado, Roja	2
Naranja, Roja	1
Roja	1
Todos son excelentes y atractivos para los niños	1
Verde	8
Verde, Amarillo	2
Verde, Amarillo, Blanco	1

Respuestas	Cuenta de 11 ¿Qué colores en la comida te parecen más atractivos? (Selecciona todas las que apliquen)
Verde, Amarillo, Blanco, Roja	1
Verde, Amarillo, Roja	1
Verde, Blanco	1
Verde, Blanco, Roja	2
Verde, Morado, Amarillo	1
Verde, Morado, Amarillo, Roja	1
Verde, Morado, Roja	1
Verde, Naranja	3
Verde, Naranja, Amarillo	2
Verde, Naranja, Amarillo, Blanco	1
Verde, Naranja, Amarillo, Roja	2
Verde, Naranja, Morado	2
Verde, Naranja, Morado, Amarillo, Blanco	1
Verde, Naranja, Morado, Amarillo, Blanco, Roja	4
Verde, Naranja, Morado, Amarillo, Roja	1
Verde, Naranja, Morado, Blanco	2
Verde, Naranja, Morado, Roja	2
Verde, Naranja, Roja	2
Total general	97

*Nota.* Del autor

Figura 12

*Preferencias de Colores Atractivos en la Comida*



*Nota.* Del autor

### **Análisis**

Los colores más atractivos en la comida, se registraron 97 respuestas. El color Rojo se destacó con 12 menciones, incluyendo combinaciones (lo que representa aproximadamente el 12.4% del total), lo que sugiere que es un color altamente atractivo. El color Verde también fue notable, con 15 menciones (incluyendo combinaciones, 15.5%), indicando un interés significativo en este color. El Naranja obtuvo 15 respuestas, lo que representa el 15.5%, mientras que el Amarillo tuvo 12 menciones (incluyendo combinaciones, 12.4%). El color Morado obtuvo 10 respuestas, equivalente al 10.3%. El color Blanco fue mencionado 4 veces, mientras que el color Azul se mencionó solo 1 vez. Además, el comentario "Todos son excelentes y atractivos para los niños" también fue registrado, reflejando una perspectiva positiva hacia la variedad de colores en la comida. Este análisis sugiere que el rojo, el verde, y el naranja son considerados los

colores más atractivos, lo que puede influir en el desarrollo y presentación de productos alimenticios para niños.

### ***Preferencias de Sabores en Arepas***

Explorando las preferencias de sabor y atractivo en la alimentación infantil.

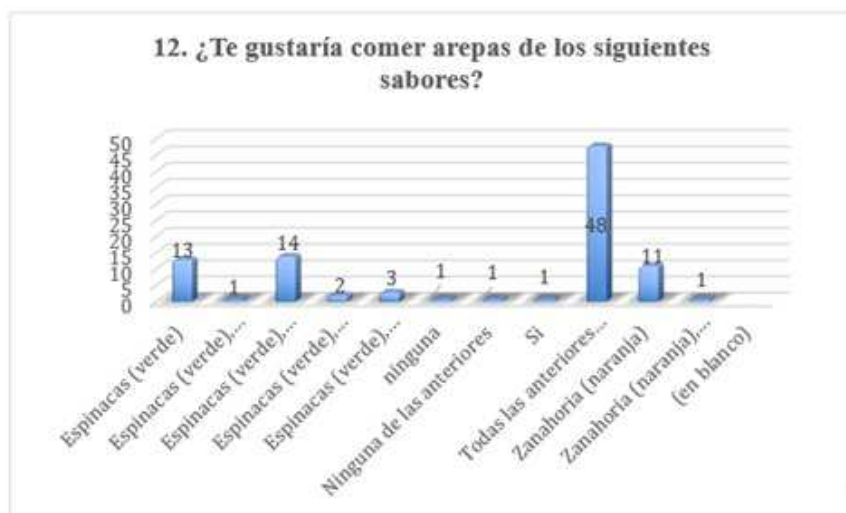
*Fuente de datos:* Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 5**

### ***Preferencias de Sabores en Arepas***

Opciones de respuesta	Cuenta de 12. ¿Te gustaría comer arepas de los siguientes sabores? (Marca las que más te gusten)
Espinacas (verde)	13
Espinacas (verde), Remolacha (Morada), Brócoli, cool	1
Espinacas (verde), Zanahoria (naranja)	14
Espinacas (verde), Zanahoria (naranja), Remolacha (Morada)	2
Espinacas (verde), Zanahoria (naranja), Remolacha (Morada), Todas las anteriores opciones	3
ninguna	1
Ninguna de las anteriores	1
Si	1
Todas las anteriores opciones	48
Zanahoria (naranja)	11
Zanahoria (naranja), Fresas, maracuyá, guayaba y otras frutas (en blanco)	1
Total general	96

*Nota.* Del autor

**Figura 13***Preferencias de Sabores en Arepas*

*Nota.* Del autor

**Análisis**

Sobre preferencias de sabores para arepas, se recopilaron un total de 96 respuestas. La opción más destacada fue "Todas las anteriores opciones," elegida por 48 encuestados, lo que representa el **50%** del total de respuestas; esta opción incluye los sabores de espinacas, zanahoria y remolacha, lo que indica una fuerte aceptación de estos ingredientes en combinación. Las arepas de espinacas (verde) fueron preferidas por 13 personas, equivalentes al 13.5%, y las arepas de zanahoria (naranja) recibieron 14 menciones, lo que equivale al 14.6%. En particular, 2 encuestados (2.1%) mencionaron específicamente que no les gustaría comer ninguna de las opciones, mientras que el 1% (1 persona) seleccionó "ninguna de las anteriores." Este análisis resalta una notable aceptación de los sabores propuestos, especialmente la combinación de

espinacas, zanahorias y remolacha, sugiriendo que estas opciones podrían ser bien recibidas en el mercado.

### ***Preferencias sobre la Textura de las Arepas***

Preferencias de textura para las arepas, se busca identificar las características que los encuestados consideran más atractivas

*Fuente de datos:* Anexo 1-Reporte General de Resultados de Encuestas.xlsx

**Tabla 6**

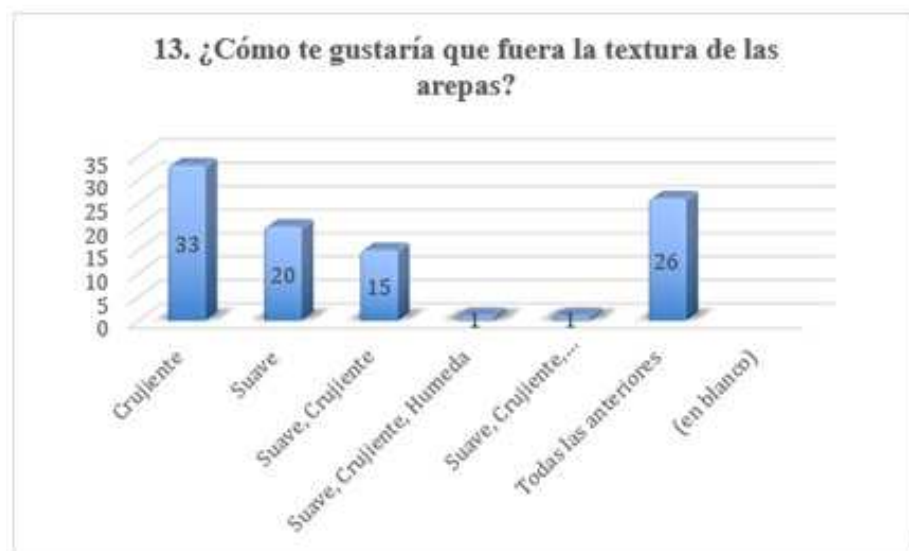
### ***Preferencias sobre la Textura de las Arepas***

Opciones de respuesta	Cuenta de 13. ¿Cómo te gustaría que fuera la textura de las arepas?
Crujiente	33
Suave	20
Suave, Crujiente	15
Suave, Crujiente, Húmeda	1
Suave, Crujiente, Húmeda, Todas las anteriores	1
Todas las anteriores (en blanco)	26
Total general	96

*Nota.* Del autor

**Figura 14**

*Preferencias sobre la Textura de las Arepas*



*Nota.* Del autor

### **Análisis**

Sobre las preferencias de textura de las arepas, un total de 96 respuestas fueron registradas. La opción más popular fue "Crujiente", seleccionada por el 34.4% (33 de 96) de los encuestados. La segunda opción más elegida fue "Suave", preferida por el 20.8% (20 de 96). Además, un 15.6% (15 de 96) de los participantes optó por la combinación "Suave, Crujiente". La opción "Todas las anteriores" también tuvo una buena aceptación, con un 27.1% (26 de 96) eligiéndola, lo que indica que los encuestados valoran una textura que combine diferentes características. Solo un 1% (1 de 96) de los participantes eligió texturas más específicas como "Suave, Crujiente, Húmeda". Este análisis sugiere que hay una preferencia marcada hacia las texturas crujientes y suaves, destacando la importancia de ofrecer arepas que cumplan con estas expectativas para satisfacer al público.

Posteriormente, a partir de los resultados obtenidos en las encuestas, se desarrolló un mapa de empatía para profundizar en el análisis de las motivaciones, necesidades y percepciones de los padres y niños. Este mapa permitió identificar los aspectos emocionales y racionales que influyen en la decisión de compra de los padres y en la aceptación de las arepas por parte de los niños, quienes mostraron interés por los sabores y presentaciones innovadoras. Además, se destacaron las preocupaciones de los padres respecto a la salud y nutrición de sus hijos, lo que guio el ajuste del producto final para satisfacer ambos grupos posteriormente, se aplicaron encuestas basadas en el tamaño de muestra previamente definido. Estas encuestas se centraron en evaluar las preferencias alimenticias de los niños, la percepción de las arepas como una opción saludable, y las expectativas de los padres respecto a la calidad nutricional del producto. Los resultados obtenidos a partir de estas encuestas brindaron información valiosa para ajustar y validar el diseño del producto, asegurando que las arepas fueran atractivas tanto para los niños como aceptables para los padres en términos de beneficios nutricionales.

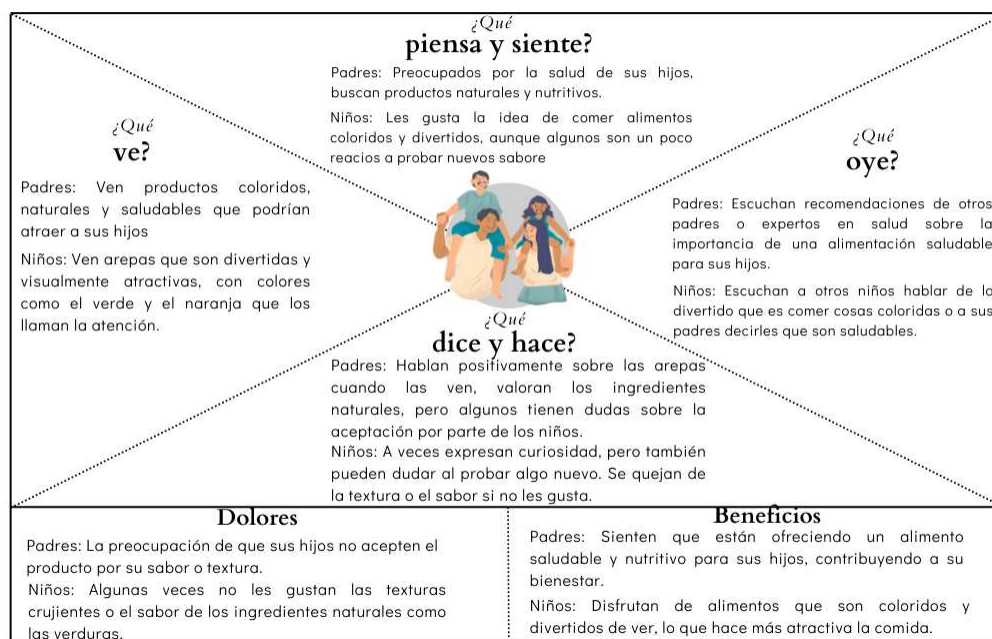
Figura 15

## Mapa De Empatía

## Mapa de empatía

Identificando el comportamiento del usuario

Fecha:



Nota. Del autor

## Definir

A partir de las encuestas realizadas, identificamos que muchos padres están preocupados por la alimentación de sus hijos y buscan opciones que sean saludables y atractivas. La falta de aceptación de vegetales en la dieta de los niños representa un desafío significativo.

Los padres desean integrar más vegetales en la alimentación de sus hijos, pero enfrentan dificultades debido al rechazo de los niños hacia estos alimentos.

### ***Perspectivas de los Usuarios***

Las respuestas obtenidas revelan que una gran parte de los padres considera que las arepas de verduras pueden ser una solución viable para aumentar el consumo de vegetales. Al fusionar la tradición con la innovación en la alimentación infantil, las arepas se presentan como una opción interesante y culturalmente relevante.

Los padres buscan recetas que sean nutritivas, fáciles de preparar y que atraigan a los niños. También quieren involucrar a sus hijos en el proceso de elección y preparación de los alimentos.

### ***Propuesta de Valor***

Decidimos desarrollar arepas de zanahoria, remolacha y espinaca, evitando el uso de aditivos, azúcares y colorantes. No estamos diciendo que el consumo de estos ingredientes esté mal, sino que consideramos que su uso frecuente, especialmente en la alimentación infantil, no es tan saludable. Las arepas se ofrecen en presentación congelada, lo que permite una mayor comodidad para los padres al momento de preparar las comidas.

Al ofrecer arepas congeladas sin aditivos, buscamos mejorar la nutrición de los niños y facilitar a los padres la inclusión de vegetales en la dieta diaria, promoviendo así hábitos alimenticios más saludables desde una edad temprana.

### ***Idear***

En esta fase de idear se generaron y desarrollaron ideas para la creación de arepas nutricionales para niños, teniendo en cuenta las preferencias y asociaciones culturales mencionadas durante las explicaciones del proyecto, así como los datos obtenidos de las encuestas en línea así mismo las observaciones verbales durante la explicación del proyecto

algunos padres mencionaron gustos, recordaron los alimentos por programas, preferencias adicionales como, por ejemplo:

**Zanahoria (Naranja).** Se mencionó que el color naranja es popular entre los niños debido a su asociación con el personaje del Conejo Bugs Bunny, lo que ayudó a reafirmar la elección de la zanahoria como ingrediente.

**Espinaca (Verde).** El color verde se asoció con Popeye, lo cual es un referente cultural positivo para los niños, influyendo en la decisión de incluir espinaca.

**Remolacha (Morado).** Las niñas mostraron una preferencia por el color morado, asociado con la remolacha, al explicar el proyecto.

Se discutieron varias combinaciones de verduras y métodos de integración en la masa de maíz. La selección de zanahoria, espinaca y remolacha se basó en su atractivo visual y sus beneficios nutricionales, así como en su capacidad para satisfacer las preferencias de los niños.

Las verduras seleccionadas fueron incorporadas en conceptos iniciales para las arepas, enfocándose en mantener la calidad del producto y su aceptación por los niños. Aunque no se desarrollaron recetas formales en esta fase, se planificaron conceptos para integrar las verduras en la masa de maíz.

Beneficios de las preferencias

Zanahoria (Naranja)

### ***La zanahoria***

*(Daucus carota)* es una hortaliza muy valorada por su contenido en vitamina A y carotenoides. Es originaria de Eurasia y África del Norte, y su raíz, de color anaranjado, es la parte comestible que acumula nutrientes. Esta hortaliza se cultiva en diversas regiones templadas del hemisferio norte

**Valor nutricional.** La zanahoria es una excelente fuente de vitamina A, donde una ración de tamaño medio cubre hasta el 89% de las necesidades diarias de esta vitamina para hombres y el 112% para mujeres de entre 20 y 39 años. Además, es rica en carotenoides, especialmente el  $\beta$ -caroteno, que contribuye al mantenimiento de la visión y de las mucosas.

*(Fundación Española de la Nutrición – FEN. Zanahoria.)*

### **Figura 16**

#### *Composición Nutricional de la Zanahoria*

<b>Nutriente</b>	<b>Por 100g de porción comestible</b>	<b>Por ración (80g)</b>
Energía (Kcal)	40	27
Proteínas (g)	0,9	0,6
Hidratos de carbono (g)	7,3	4,8
Fibra (g)	2,9	1,9
Vitamina A ( $\mu$ g)	1.346	894
Potasio (mg)	255	169
Vitamina C (mg)	6	4

*Nota.* Fundación Española de la Nutrición – FEN. Zanahoria.

**Propiedades Adicionales.** La Zanahoria La zanahoria (*Daucus carota*) es una hortaliza rica en vitamina A y carotenoides, principalmente  $\beta$ -caroteno, que es esencial para el mantenimiento de la visión, la piel y las mucosas. Además, contiene vitamina C, vitamina B6, fibra y minerales como el potasio, hierro y yodo. Su aporte calórico es bajo, con solo 40 kcal por cada 100 gramos de porción comestible, lo que la convierte en un alimento nutritivo y adecuado para dietas equilibradas. Estas propiedades la hacen beneficiosa para la salud ocular, el sistema inmunológico y el metabolismo energético. (Fundación Española de la Nutrición – FEN.

Zanahoria.)

### ***Espinaca (Verde)***

La espinaca (*Spinacia oleracea* L.) es una hortaliza rica en nutrientes esenciales como proteínas, fibra, potasio, hierro, folatos y vitaminas A, C y E. Su alto contenido de  $\beta$ -carotenos (que se convierten en vitamina A en el organismo) es clave para la salud de la visión, piel y mucosas. Además, contiene luteína y zeaxantina, carotenoides que contribuyen a la salud ocular al proteger la mácula en la retina. Aunque el hierro presente en la espinaca es de tipo "no hemo" (menos absorbible), la vitamina C que contiene mejora su absorción. También aporta fibra que favorece el tránsito intestinal, pero su contenido en ácido oxálico puede formar oxalatos, lo que aumenta el riesgo de cálculos renales (*Fundación Española de la Nutrición – FEN. Espinaca*).

**Figura 17***Composición Nutricional Espinaca Verde*

Nutriente	Por 100 g de Porción Comestible	Por Ración (80 g)
Energía (Kcal)	31	24.8
Proteínas (g)	2,6	2,08
Hidratos de carbono (g)	1,2	0,96
Fibra (g)	6,3	5,04
Vitamina A (µg)	542	434
Potasio (mg)	423	338
Vitamina C (mg)	30	24

*Nota.* Fundación Española de la Nutrición – FEN. Espinaca

**Remolacha (Morado)**

**Beneficios Nutricionales.** La remolacha (*Beta vulgaris*) es una raíz profunda, grande y carnosa que pertenece a la familia de las quenopodiáceas. Es cultivada principalmente en regiones templadas, siendo Francia e Italia los principales productores en Europa. Su consumo ha crecido significativamente, y se encuentra disponible durante todo el año en diversas regiones, dependiendo de la temporada de cultivo. (*Fundación Española de la Nutrición – FEN.*

*Remolacha).*

**Valor Nutricional.** La remolacha es una excelente fuente de nutrientes, destacándose por su bajo contenido energético, alto contenido de agua (89.2%), y una cantidad significativa de carbohidratos, en su mayoría azúcares. Además, es rica en fibra, cubriendo el 17% de las recomendaciones diarias de fibra para hombres y el 25% para mujeres. También es una buena fuente de potasio, aportando el 17% de las ingestas diarias recomendadas para personas de 20 a 39 años con actividad física moderada. (*Fundación Española de la Nutrición – FEN.*

*Remolacha)*

## Figura 18

### *Composición Nutricional Remolacha*

Nutriente	Por 100g de porción comestible	Por ración (200g)
Energía (Kcal)	37	74
Proteínas (g)	1.3	2.6
Hidratos de carbono (g)	6.4	12.8
Fibra (g)	3.1	6.2
Potasio (mg)	300	600
Vitamina C (mg)	10	20

*Nota.* Fundación Española de la Nutrición – FEN. Remolacha

**Propiedades Adicionales.** De sus vitaminas, destacan los folatos, que cubren el 45% de las ingestas recomendadas diarias para adultos jóvenes. Este alimento también es una fuente relevante de potasio, contribuyendo al funcionamiento normal del sistema nervioso y muscular (*Fundación Española de la Nutrición – FEN. Remolacha*)

### **Prototipar**

En la fase de prototipado, el objetivo fue desarrollar un producto nutritivo y atractivo para niños y adolescentes, manteniendo un enfoque en ingredientes naturales y saludables. Se trabajó en la creación de tres variedades de arepas enriquecidas con vegetales: espinaca, zanahoria y remolacha, siguiendo las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

### ***Desarrollo del Prototipo***

Para la elaboración de las arepas, se utilizó claro de maíz (el caldo resultante de la cocción del maíz) para licuar y procesar las verduras, garantizando una mezcla homogénea sin la adición de conservantes ni aditivos. Este líquido natural permitió mantener las propiedades nutricionales de las verduras, aportando también humedad a la masa.

**Arepas de Espinaca.** Se licuó espinaca fresca con el claro de maíz hasta obtener una mezcla homogénea. Luego, esta mezcla se integró con la masa de maíz, resultando en una arepa verde, rica en fibra, vitamina A, vitamina C y minerales esenciales como el hierro.

**Arepas de Zanahoria.** La zanahoria, reconocida por su contenido en beta-carotenos, fue procesada de la misma manera. El uso del claro de maíz permitió una mejor integración de la zanahoria con la masa, dando lugar a una arepa de color naranja, con alto contenido de vitamina A y antioxidantes.

**Arepas de Remolacha.** Las remolachas fueron licuadas con el claro de maíz, logrando una textura suave y una coloración roja intensa en la masa. Estas arepas resultaron especialmente ricas en hierro y antioxidantes.

#### Imágenes del Prototipo

Se documentó el proceso mediante fotografías, capturando el estado de las arepas en su etapa de preparación. A continuación, se presentan algunas de estas imágenes:

**Figura 19**

*Verduras Utilizadas para el Proceso de Producción*

**Figura 20**

*Maíz Cocinándose Para Obtener La Masa Y El Claro.*



*Nota. Del autor*

**Figura 21**

*Proceso de Molduras de Arepas de Verduras*



*Nota. Del autor*

**Figura 22**

*Arepas de Verduras Listas para Congelar*



*Nota. Del autor*

**Figura 23**

*Arepas de Verduras Empacadas y Congeladas*



*Nota.* Del Autor

### **Fase 3: Implementación del Proceso de Producción**

El proceso de producción de las arepas de verduras se llevó a cabo de manera artesanal, en un entorno doméstico cuidadosamente adaptado para cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). A pesar de ser un proceso a pequeña escala, se implementaron todas las medidas necesarias para garantizar la inocuidad y la calidad del producto final.

Principales Actividades de la Fase 3:

#### ***Preparación de Materias Primas***

El proceso comienza con la selección y limpieza del maíz y las verduras (zanahoria, espinaca, remolacha), eliminando cualquier impureza para asegurar la calidad. Se utilizó un molino casero para la molienda del maíz, lo cual permite controlar todo el proceso de forma artesanal, manteniendo la textura adecuada para las arepas.

### ***Proceso Artesanal con Protocolos de Inocuidad***

Aunque el proceso se realiza en un espacio casero, se siguen los protocolos de inocuidad establecidos, como el uso de ropa adecuada (uniformes y gorros) por parte del personal de producción, que consiste en dos personas encargadas del manejo de las materias primas y la elaboración de las arepas.

Se presta especial atención a la limpieza de los utensilios y el área de trabajo. El maíz se lava y se limpia de manera meticulosa para asegurar la eliminación de residuos y mugre antes de ser procesado en el molino.

### ***Mezclado y Formado de las Arepas***

Para mantener el enfoque en la sostenibilidad y la conservación de nutrientes, se reutilizó el caldo de maíz (agua de cocción) para licuar las verduras, lo que además aportó un sabor más auténtico y natural a las arepas. El maíz molido y las verduras se mezclan de forma manual, lo que le da al proceso un carácter artesanal y permite un mayor control sobre la consistencia y la calidad de cada arepa.

### ***Congelación como Método de Conservación***

Las arepas se forman manualmente y se almacenan mediante congelación, manteniendo su frescura sin necesidad de utilizar conservantes artificiales. La congelación asegura que las arepas conserven sus propiedades nutricionales hasta el momento de ser consumidas, y es el método elegido para ofrecer el producto a los clientes.

Este enfoque artesanal, combinado con las BPM que fueron aplicadas según las posibilidades del entorno, permite asegurar que las arepas producidas en este proceso sean seguras y de alta calidad, listas para ser comercializadas y consumidas de manera confiable.

Imágenes del Prototipo

Se documentó el proceso mediante fotografías, A continuación, se presentan algunas de estas imágenes:

### **Figura 24**

*Espacio de Trabajo*



*Nota.* Del autor

**Figura 25***Implementos de Producción**Nota. Del autor***Figura 26***Limpieza Del Maíz**Nota. Del autor*

**Figura 27**

*Retiro de Residuos Del Maiz*



*Nota. Del autor*

**Figura 28**

*Proceso De Transformación Del Maíz*



*Nota. Del autor*

**Figura 29**

*Proceso de Amasar y el Maiz.*



*Nota. Del autor*

**Figura 30**

*Proceso de Moldear el Maiz.*



*Nota. Del autor*

**Figura 31**

*Proceso de Empaquetado de la Materia Prima Transformada*



*Nota. Del autor*

**Figura 32**

*Proceso de Almacenaje y Congelación*



*Nota. Del autor*

#### **Fase 4: Actividades de la Fase Piloto y Economía Circular**

En esta fase, se implementó el sistema productivo diseñado para la elaboración de arepas de verduras, realizando pruebas piloto con diversas recetas que incluían espinaca, zanahoria, remolacha y maíz. Cada receta fue elaborada para resaltar las características nutricionales de las verduras, manteniendo un enfoque en ingredientes saludables y métodos sostenibles.

##### ***Pruebas Piloto***

Durante las pruebas piloto, se verificaron aspectos clave como la textura, el sabor y la aceptación de las recetas. Las arepas fueron elaboradas sin conservantes ni aditivos, utilizando solo ingredientes naturales. También se evaluó la consistencia del proceso productivo, asegurando que las arepas mantuvieran la misma calidad y sabor tras el proceso de congelación.

##### ***Economía Circular en la Producción***

En esta fase, se priorizó la optimización de recursos y la reducción de residuos, alineándose con principios de sostenibilidad.

##### ***Aprovechamiento del Claro de Maíz***

En lugar de desechar el agua de cocción del maíz, esta se reutilizó en el proceso de mezclado con las verduras, lo que ayudó a conservar los nutrientes presentes en el caldo y a reducir el desperdicio de agua.

##### ***Uso de Botellas Plásticas para el Empaque***

En el proceso de conservación, se optó por reciclar botellas plásticas para empacar las arepas. Las botellas fueron previamente limpiadas, esterilizadas y luego se les insertó una bolsa plástica en su interior. Este enfoque no solo permitió reutilizar materiales plásticos, sino que también facilitó el empaquetado de las arepas, garantizando que cada una estuviera separada y

protegida para su venta. Actualmente, se están trabajando en el diseño de un logo y en la exploración de alternativas de empaques más sostenibles para futuras fases del proyecto.

Aunque aún no se implementan empaques biodegradables, la reutilización de materiales reciclados marca un primer paso hacia la reducción del impacto ambiental de la producción. A largo plazo, se contempla la posibilidad de utilizar empaques más ecológicos en línea con los principios de economía circular.

## Conclusiones

El proceso de elaboración de arepas de verduras, desarrollado con un enfoque artesanal y siguiendo las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), demostró ser viable tanto en términos de calidad como de inocuidad. La aplicación de estas prácticas aseguró un producto final seguro y adecuado para el consumo infantil, manteniendo sus propiedades nutricionales.

La implementación de principios de economía circular, como el aprovechamiento del caldo de maíz y el uso de empaques reciclados, contribuyó a la reducción de residuos y al cuidado del medio ambiente. A pesar de ser un proceso artesanal, estas acciones permitieron minimizar el impacto ambiental de la producción, alineándose con las tendencias actuales de sostenibilidad.

El sistema productivo de arepas de verduras se presenta como una alternativa nutritiva y saludable para la alimentación infantil, especialmente en un mercado cada vez más consciente de la importancia de los productos naturales y libres de conservantes. La congelación, como método de conservación, garantiza una larga vida útil sin comprometer la calidad del producto.

Si bien el proyecto fue exitoso en esta fase piloto, existen oportunidades de mejora, como la incorporación de empaques completamente biodegradables y el perfeccionamiento de procesos de optimización de recursos. Estos pasos pueden ser importantes para avanzar hacia una mayor sostenibilidad y eficiencia del sistema productivo en fases futuras.

El consumo de las arepas en las familias colombianas al ser un alimento de primer consumo y primera necesidad, la integración de las verduras y las hortalizas será una apuesta segura para el consumo, dando por sentado el consumo de verduras y siendo garantes de la buena

alimentación, dando como resultado un aprovechamiento de subproducto, el claro de maíz el cual también entre sus beneficios es que es libre de gluten.

La aplicación de buenas prácticas de manufactura se hace garante para la inocuidad de los alimentos, generando confiabilidad en los clientes de consumo y aportando los objetivos de desarrollo sostenible, evitando así las enfermedades transmitidas por los alimentos.

El proyecto también se presenta como una idea de innovación y negocio, ya que en Colombia como país el consumo de maíz en sus presentaciones, en las etapas de proceso productivo deja residuos aprovechables, por lo tanto, la generación de la metodología del design thinking es una herramienta eficaz para la creación y desarrollo del producto.

### Referencias Bibliográficas

- Alarcón, Z. (2010). Communities as leaders to attain a healthy lifestyle. Recuperado de:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1135307410700028>
- Botía-Rodríguez, I., Cardona-Arguello, G., & Carvajal-Suárez, L. (2020). Patrón de consumo de verduras en una población infantil de Pamplona: Estudio Cualitativo. *Universidad de la Salud*, 22(1), 84-91. <https://doi.org/10.22267/rus.202201.178>
- Corpas-Iguarán, E.J.; Tapasco-Alzate, O. A. (2012). Evaluación De Mohos En Arepas refrigeradas utilizando diferentes conservantes Vitae, vol. 19, núm. 1, enero-abril, pp. S99-S101 Universidad de Antioquia Medellín, Colombia. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914025.pdf>
- Decreto 3075 de 1997 - Gestor normativo. (s. f.). Función Pública.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3337>
- Dwyer, M. (2022). Agrodiversity's caring material practices as a symbolic frame for environmental governance in Colombia's Southern Tolima. Recuperado de:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718521000026>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition. Recuperado de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
- Estupiñan, D., González, D. y Huertas, L.M. (2017). Estudio de viabilidad para la producción y comercialización de arepas de maíz con soya, quinua, y queso enriquecidas con fibra en la ciudad de Bogotá. Recuperado de:  
<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/de45867c-8a29-4f06-a657-9c2c6cb538bd/content>

Fundación Española de la Nutrición – FEN. Espinaca. [Documento de Internet] URL disponible en: <https://fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/espinacas.pdf> (Última visita 02/Sep/2024).

Fundación Española de la Nutrición – FEN. Remolacha. [Documento de Internet] URL disponible en: <https://fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/remolacha.pdf> (Última visita 02/Sep/2024).

Fundación Española de la Nutrición – FEN. Zanahoria. [Documento de Internet] URL disponible en: <https://www.fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/zanahoria.pdf> (Última visita 02/Sep/2024).

García-Casal, M. N., Peña-Rosas, J. P., Malavé, H. G., & Saucés, J. A. (2017). Deficiencia de micronutrientes en Colombia: un análisis a partir de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010. *Biomédica*, 37(2), 191-201.

HerbaZest. (2024). Espinaca: La espinaca, originaria de Medio Oriente, se ha convertido en una de las verduras de hoja verde más populares del mundo. Es apreciada tanto por su sabor como por sus beneficios para la salud. Recuperado de: [Espinaca | HerbaZest](#)

Instituto Colombiano De Bienestar Familiar (2005). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional. Bogotá.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). (2020). Guía Técnica Del Componente De Alimentación Y Nutrición Para Los Programas Y Proyectos Misionales Del ICBF. Recuperado de [https://www.icbf.gov.co/system/files/procesos/g6.pp\\_guia\\_tecnica\\_del\\_componente\\_de\\_alimentacion\\_nutricion\\_icbf\\_v5.pdf](https://www.icbf.gov.co/system/files/procesos/g6.pp_guia_tecnica_del_componente_de_alimentacion_nutricion_icbf_v5.pdf)

- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, & Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). Plan Nacional de Implementación de las Guías Alimentarias para Colombia.  
[https://www.icbf.gov.co/system/files/plan\\_nacional\\_de\\_implementacion\\_de\\_guias\\_alimentarias\\_2023-2026\\_dir\\_nutricion\\_8\\_marzo\\_2024\\_0.pdf](https://www.icbf.gov.co/system/files/plan_nacional_de_implementacion_de_guias_alimentarias_2023-2026_dir_nutricion_8_marzo_2024_0.pdf)
- La FAO y el INN (2022) destacan las arepas como una estrategia alimentaria y nutricional en su publicación titulada "Arepas estrellas como estrategia alimentaria y nutricional: Nutritivas, sabrosas y económicas <https://doi.org/10.4060/cc2445es>
- López, C.E., Moreno, B.A. y Lombana, E. (2017). Consumption and distribution trends in the market of maize arepas. Recuperado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6852526.pdf>
- Mariano Picón Salas. 1962. Pequeña historia de la arepa. Disponible en:  
<https://gregoryzambrano.files.wordpress.com/2011/12/picon-salas-pequec3b1ahistoria-de-la-arepa.pdf>. Acceso: julio de 2022
- Mayo Clinic. (2022, 30 de septiembre). Nutrición para niños: pautas para una dieta saludable. Recuperado de <https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/childrens-health/in-depth/nutrition-for-kids/art-20049335>
- Mesa, E. (2015). Análisis financiero de un proyecto de exportación de arepas colombianas a Florida. Recuperado de:  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/2cfe0271-1924-4ef7-8aa3-a0434879cc24/content>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución número 2674 de 2013. Recuperado de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

Perdomo, G. (2014). Propuesta de plan de mercadeo para la arepería. Universidad Icesi.

Recuperado de:

[https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/77638/1/perdomo\\_propuesta\\_mercadeo\\_2014.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/77638/1/perdomo_propuesta_mercadeo_2014.pdf)

Pighín G., Andrés Fabián; Rossi de R., Ana Lía. (2010). Espinaca Fresca, Supercongelada Y En Conserva: Contenido De Vitamina C Pre Y Post Cocción Revista Chilena de Nutrición, vol. 37, núm. 2, junio, 2010, pp. 201-207 Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología Santiago, Chile. Recuperado de:

[https://www.redalyc.org/pdf/469/Resumenes/Resumen\\_46915014009\\_1.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/469/Resumenes/Resumen_46915014009_1.pdf)

Retorno de la inversión en innovación: la guía definitiva. (s. f.). Aceptar Misión | Software de Ideas E Innovación. <https://www.acceptmission.com/es/blog/return-on-innovation-investment/>

Revista Alimentos. (2024). Congelados: un mercado aún por desarrollarse. Recuperado de <https://www.revistaialimentos.com/es/noticias/congelados-un-mercado-aun-por-desarrollarse>

Rocha, C., Mora, J. y Romero, J. (2016). Typology of production systems in the rural area of Ibagué, Colombia. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/journal/437/43745945004/html>