

NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**Tesis previa a la obtención de título de
Licenciada en Nutrición y Dietética**

AUTOR: Daniela Alejandra Cruz Almeida

TUTOR: Dr. Luis Trajano Cepeda Proaño

**ELABORACION DE UNA PAPILLA DE PLATANO Y
ARANDANO COMO OPCION SALUDABLE PARA EL SIS-
TEMA COGNITIVO DE NINOS ENTRE 1-3 AÑOS**

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Daniela Alejandra Cruz Almeida, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.



Daniela Cruz

CI: 1751304823

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Dr. Luis Trajano Cepeda Proaño**, certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo la responsable exclusiva de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Trajano Cepeda Proaño', with a stylized flourish at the end.

Firma

Dr. Luis Trajano Cepeda Proaño

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DEDICATORIA

A mis papás, quienes han sido mi más grande ejemplo de amor, esfuerzo y perseverancia. Gracias por enseñarme a enfrentar los desafíos con valentía y por recordarme siempre que los sueños pueden alcanzarse con dedicación y trabajo duro. Su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y su fe en mí han sido la base sobre la que he construido este logro. Todo lo que soy y lo que he logrado es gracias a ustedes.

A mi novio, mi compañero de vida, mi confidente y mi refugio. Gracias por estar a mi lado en cada paso de este recorrido, por tus palabras de ánimo cuando sentí que no podía continuar, y por celebrar conmigo cada pequeño avance. Tu amor, tu paciencia y tu fe en mí me han impulsado a ser mejor cada día. Eres mi mayor aliado y fuente de inspiración.

A mi hija, mi mayor tesoro y la razón más hermosa de mis días. Eres la luz que ilumina mi vida y mi motivación más grande para seguir adelante. Este esfuerzo, este logro, es para ti, como una prueba de que, con amor, trabajo y dedicación, no hay límites para lo que se puede alcanzar. Espero que algún día puedas ver en esto un ejemplo de lo que significa luchar por los sueños y no rendirse jamás.

A ustedes, mi familia, les dedico este trabajo con todo mi amor y gratitud. Sin su presencia en mi vida, este momento no sería posible.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor, Dr. Trajano Cepeda, por su guía, paciencia y apoyo a lo largo de este proceso. Gracias por compartir sus conocimientos, por sus valiosas observaciones y por impulsar mi crecimiento académico y personal. Su compromiso y dedicación fueron fundamentales para culminar este proyecto con éxito.

A mis profesores de la carrera, quienes con su entrega y pasión me transmitieron el amor por el conocimiento y la nutrición. Cada una de sus enseñanzas fue una pieza clave en mi formación, no solo como profesional, sino también como persona. Gracias por compartir su sabiduría, por sus consejos y por ser inspiración en este camino.

A mis amigas, por ser mi red de apoyo en los momentos de incertidumbre, por celebrar mis logros y por acompañarme en esta aventura.

Gracias por su amistad incondicional, sus palabras motivadoras y por estar presentes siempre, incluso en los días más difíciles. Su compañía convirtió este viaje en algo mucho más significativo y llevadero.

A cada uno de ustedes, mi gratitud infinita. Este logro es también un reflejo del impacto positivo que han tenido en mi vida.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA.....	2
APROBACIÓN DEL TUTOR	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE GENERAL.....	6
ÍNDICE FIGURAS.....	9
ÍNDICE TABLAS.....	10
Resumen	11
Abstract	12
CAPITULO 1. INTRODUCCION.....	13
1.1. Antecedentes	13
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	14
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 Definición y Contexto de la Alimentación Complementaria	16
2.2 Ventajas y Desventajas de las Papillas	16
2.3. Baby Led Weaning (BLW)	17
2.4. Consideraciones Nutricionales	17
2.5. Historia del Plátano en Ecuador: Un Cultivo Fundamental	18
2.5.1. Expansión Comercial y Producción.....	19
2.5.2. Impacto Cultural y Económico	19
2.5.3. Beneficios del Plátano.....	20
2.5.4. Información Nutricional	21
2.6. Historia del Arándano en Ecuador: Cultivo y Expansión	22
2.6.1. Expansión Comercial y Producción.....	23
2.6.2. Impacto Económico y Cultural	23
2.6.3. Información Nutricional	24

2.7. Desarrollo Cognitivo en la Infancia	25
2.7.1. Nutrientes Clave para el Desarrollo Cognitivo.....	25
2.7.2. Patologías Cognitivas	26
2.8. Beneficios de los Arándanos	27
2.9. Alimentos Funcionales	27
2.9.1. Tipos de alimentos funcionales.....	28
2.10. Papilla de Arándanos y Plátano	29
2.11. Industrialización de las papillas	30
2.12. Metodología para Evaluar el Impacto Cognitivo	31
2.13. Grados Brix: Definición y Aplicación.....	31
2.13.1. Grados Brix en el Plátano.....	32
2.13.2. Grados Brix en el Arándano.....	32
2.14. Etiquetado Nutricional.....	33
2.14.1. Componentes del Etiquetado Nutricional	34
2.15. Encuestas Hedónicas: Definición y Aplicación	36
2.15.1. Uso de las Encuestas Hedónicas para una Papilla de Plátano y	
Arándano.....	36
2.15.2. Implementación de la Encuesta.....	36
2.15.3. Beneficios.....	37
2.16. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	38
2.16.1. Problema Específico	38
2.17. PREGUNTAS DE INVESTIGACION	39
2.18. OBJETIVOS	39
2.19. HIPOTESIS.....	39
CAPITULO 3. METODOLOGÍA.....	40
3.1. Elaboración de la papilla “Berry Mash”	41
3.2. Elaboración de la papilla “Berry Mash”.....	42
3.3. Elaboración del producto.....	43

3.4. Análisis Bromatológico de la papilla “Berry Mash” Grados Brix.....	45
3.5. Análisis bromatológico de la papilla - pH	46
3.6. Análisis microbiológico	47
CAPITULO 4. RESULTADOS.....	49
4.1. Microbiológicos.....	49
4.2. DISCUSIÓN.....	59
4.3. CONCLUSIONES	61
4.4. RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFÍAS.....	65
ANEXO 1. Cronograma de actividades.....	69
ANEXO 2.....	71

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Elaboración de la papilla “Berry Mash”	44
Figura 2. Diagrama de análisis bromatológico- Grados Brix.....	45
Figura 3. Diagrama de análisis bromatológico- pH	47
Figura 4. Análisis químico del arándano.....	51
Figura 5. Etiquetado Nutricional	52
Figura 6. Semáforo Nutricional.....	53
Figura 7. Logotipo - Berry Mash	53
Figura 8. Valores estadísticos del aroma	54
Figura 9. Valores estadísticos del color	55
Figura 10. Valores estadísticos del sabor.....	56
Figura 11. Valores estadísticos para un próximo consumo	57

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Variables del estudio	40
Tabla 2. Metodología para la papilla	41
Tabla 3. Selección de los arándanos para proceso de licuado	42
Tabla 4. Selección de los arándanos para el proceso de trituración	43
Tabla 5. Ensayo de elaboración de la papilla.....	49

Resumen

Esta investigación aborda la creación de una papilla de arándanos y plátano para mejorar el desarrollo cognitivo en niños de 1 a 3 años. Destaca el valor nutricional de ambos ingredientes: los arándanos, ricos en antioxidantes y antocianinas, protegen las células cerebrales contra el daño oxidativo, mejorando la memoria y la función cognitiva. Por otra parte, el plátano es fuente de potasio, carbohidratos complejos y vitaminas esenciales, fundamentales para la producción de neurotransmisores y el desarrollo neuromuscular. El diseño metodológico incluyó la elaboración de la papilla en proporción 50-50 de ambos ingredientes, evaluada mediante pruebas sensoriales y análisis bromatológicos. Los resultados mostraron alta aceptación sensorial entre los niños (sabor, textura y color), así como seguridad microbiológica, con un pH de 6.76 y bajo contenido de azúcar. La investigación concluye que esta papilla no solo es segura y aceptada por los niños, sino que también tiene un potencial significativo para el desarrollo cognitivo debido a su combinación de nutrientes esenciales. Se propone su inclusión en programas de alimentación infantil como una opción innovadora frente a productos tradicionales.

Palabras clave: desarrollo cognitivo, papilla infantil, antioxidantes, arándanos, plátano

Abstract

The investigation focuses on creating a blueberry and banana puree to enhance cognitive development in children aged 1 to 3. It highlights the nutritional value of both ingredients: blueberries, rich in antioxidants such as anthocyanins, protect cells from oxidative damage, improving memory and cognitive function. Bananas contribute potassium, complex carbohydrates and essential vitamins, essential for neurotransmitter production and neuromuscular development. The methodological design included the preparation of the puree in a 50-50 ratio of both ingredients, assessed through sensory tests and bromatological analysis. Results showed high sensory acceptance among children (flavor, texture, and color) and microbiological safety, with a pH go 6.76 and low sugar content.

Key words: cognitive development, baby puree, antioxidants, blueberries, banana

CAPITULO 1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

La etapa de crecimiento entre 1 y 3 años es fundamental para el desarrollo cognitivo de los niños, ya que durante este periodo su cerebro está en pleno crecimiento y requiere de nutrientes esenciales para potenciar sus funciones. La alimentación juega un papel clave en este proceso, y ofrecer alimentos ricos en antioxidantes, vitaminas y minerales es crucial.

La papilla de arándanos (*Vaccinium corymbosum*) y plátano (*Musa x paradisiaca*) es una excelente opción para apoyar el desarrollo cerebral de los niños, gracias a su perfil nutricional. Los arándanos son conocidos por ser ricos en antioxidantes, especialmente flavonoides, que han demostrado mejorar la memoria y la función cognitiva (Spencer, 2010). Por otra parte, el plátano aporta carbohidratos complejos que proporcionan energía sostenida, además de ser una fuente de potasio, que favorece la salud neuromuscular (Jhonson et al., 2016). Esta combinación de ingredientes no solo es deliciosa y atractiva para los más pequeños, sino que también contribuye de manera significativa al desarrollo cognitivo durante sus primeros años de vida (Spencer, 2010).

El plátano, además de ser una fruta fácil de digerir y agradable al paladar de los niños, es rico en vitamina B6, un nutriente clave para la producción de neurotransmisores como la serotonina y la dopamina, que influyen en el estado de ánimo y la concentración. También contiene fibra, que ayuda a mantener una buena salud digestiva, algo fundamental para la absorción de nutrientes (Williams & Strang, 2020).

Por otro lado, los arándanos aportan una carga significativa de vitamina C, que refuerza el sistema inmunológico, y vitamina K, esencial para la coagulación sanguínea y la salud ósea. Estos pequeños frutos también son ricos en fitonutrientes, que protegen las células cerebrales del daño oxidativo, lo que puede resultar en una mejor salud cerebral a largo plazo. Incorporar esta papilla en la dieta de los niños de 1 a 3 años es una forma sencilla de asegurar que están obteniendo una mezcla equilibrada de nutrientes que no solo favorece su crecimiento físico, sino también su desarrollo cognitivo (Williams & Strang, 2020)

1.2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación es fundamental debido a la importancia crítica del desarrollo cognitivo de los niños entre 1 y 3 años, especialmente cuando el cerebro de los niños está en una fase de crecimiento acelerado. Durante este periodo, el cerebro requiere un suministro adecuado de nutrientes que favorezcan funciones esenciales como la memoria, la atención y el aprendizaje. Una dieta deficiente en nutrientes durante este periodo puede comprometer el desarrollo cognitivo y tener efectos negativos a largo plazo en el desempeño académico y en la capacidad de los niños para interactuar con su entorno.

La papilla de plátano y arándano presenta características organolépticas atractivas, con una textura suave y cremosa que facilita su consumo. El sabor es naturalmente dulce gracias al plátano, complementando por el toque ácido y refrescante de los arándanos, lo que proporciona un equilibrio de sabores que resulta agradable para el paladar infantil. Desde el punto de vista microbiológico, este tipo de papilla debe estar libre de patógenos como *Salmonella* y *E. coli*, garantizando su seguridad a través de un adecuado proceso de pasteurización y control de calidad. El pH de la papilla se encuentra en un rango casi neutro (6.76), lo que contribuye a la conservación de sus propiedades organolépticas y evita el crecimiento de microorganismos no deseados. En cuanto a los grados Brix, la papilla muestra un valor positivo que refleja la concentración de azúcares solubles, asegurando que el producto sea naturalmente dulce sin necesidad de aditivos. Estos parámetros, al ser cuidadosamente controlados, no solo optimizan la calidad del producto, sino que también garantizan una opción saludable y segura para los bebés, cumpliendo con los estándares alimentarios establecidos.

Específicamente, esta investigación busca demostrar el impacto positivo de una papilla a base de arándanos y plátano en el desarrollo cognitivo. Los arándanos se conocen por su gran aporte de antioxidantes, particularmente los flavonoides, que se han asociado con mejoras en la función cerebral y la protección contra el daño oxidativo. Por otro lado, el plátano proporciona carbohidratos complejos y potasio, vitales para la salud neuromuscular, además de vitamina B6, que juega un rol importante en la producción de neurotransmisores como la serotonina y la dopamina, esenciales para la regulación del estado de ánimo y la concentración.

Al desarrollar una receta de papilla fácil de preparar, basada en estos ingredientes, se busca ofrecer a los padres una opción accesible y nutritiva que puede ser incorporada en la dieta diaria de los niños. La investigación no sólo evaluará los beneficios nutricionales de la papilla, sino también su aceptación por parte de los niños, garantizando que sea una solución práctica y efectiva.

En última instancia, esta investigación es relevante porque ofrece una intervención simple, natural y basada en evidencia científica, que puede ayudar a mejorar la nutrición y el desarrollo cognitivo de los niños, favoreciendo su potencial de aprendizaje y bienestar futuro.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

La introducción de la alimentación complementaria en la dieta de los niños es un proceso crucial que requiere atención a las necesidades nutricionales y al desarrollo motor del bebé. La papilla ha sido un método tradicionalmente utilizado, pero en años recientes ha surgido un debate sobre su efectividad y la conveniencia de alternativas como el método Baby-Led Weaning (BLW) (Rapley & Murkett, 2021).

2.1 Definición y Contexto de la Alimentación Complementaria

La alimentación complementaria se refiere a la introducción de alimentos distintos a la leche materna o fórmula en la dieta del bebé, generalmente iniciándose alrededor de los seis meses de edad. Este periodo es fundamental para el desarrollo de habilidades motoras, como masticar y tragar, así como para la adaptación del sistema digestivo a nuevos alimentos (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

2.2 Ventajas y Desventajas de las Papillas

Ventajas: Facilidad de consumo: Las papillas son fáciles de tragar y pueden ser una opción conveniente para los padres.

Control de nutrientes: Permiten a los cuidadores asegurar que el bebé reciba una mezcla balanceada de nutrientes en cada comida.

Desventajas: Falta de texturas: El uso exclusivo de papillas puede limitar la exposición del bebé a diferentes texturas y sabores, lo que podría afectar su aceptación de alimentos sólidos más adelante.

Dependencia del adulto: Este método puede fomentar una relación pasiva con la comida, donde el bebé no aprende a autorregular su ingesta o a desarrollar habilidades motoras necesarias para comer solo (Rapley & Murkett, 2021).

2.3. Baby Led Weaning (BLW)

El método BLW propone que los bebés sean introducidos a alimentos sólidos en trozos desde el inicio de la alimentación complementaria. Este enfoque se basa en permitir que el niño explore y consuma alimentos a su propio ritmo, promoviendo así una relación más positiva con la comida.

Sus principales características son: Autonomía: Los bebés deciden qué y cuánto comer, lo que fomenta su independencia y confianza.

Desarrollo motor: Al manipular alimentos enteros, los niños desarrollan habilidades motoras finas y coordinación ojo-mano.

Prevención de problemas alimentarios: Estudios sugieren que los bebés que comienzan con sólidos tienen menos problemas con arcadas y atragantamientos en comparación con aquellos alimentados exclusivamente con papillas (Rapley & Murkett, 2021).

2.4. Consideraciones Nutricionales

Independientemente del método elegido, es esencial que la dieta del bebé sea variada y equilibrada. Los alimentos deben ser ricos en nutrientes esenciales como proteínas, hierro, calcio y vitaminas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda lactancia materna exclusiva hasta los seis meses, seguida por una adecuada alimentación complementaria hasta los dos años. El debate entre el uso de papillas y el método BLW destaca la importancia de considerar las necesidades individuales del niño y las preferencias familiares. Ambos métodos tienen sus ventajas y desventajas; sin embargo, el enfoque debe centrarse en promover hábitos alimentarios saludables desde una edad temprana, asegurando que el niño no solo reciba los nutrientes necesarios, sino que también desarrolle habilidades importantes para su vida futura (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

2.5. Historia del Plátano en Ecuador: Un Cultivo Fundamental

Taxonomía del Plátano

- Reino: Plantae
- Filo: Tracheophyta
- Clase: Liliopsida
- Orden: Zingiberales
- Familia: Musaceae
- Género: Musa
- Especie: Paradisiaca L. Mozombite

Orígenes y Cultivo Temprano

El plátano tiene una larga historia en Ecuador, donde ha sido cultivado desde tiempos precolombinos. Las comunidades indígenas ya cultivaban diversas variedades de plátano y banano antes de la llegada de los españoles en el siglo XVI. Este fruto se adaptó rápidamente a las diversas condiciones climáticas del país, que cuenta con zonas tropicales ideales para su cultivo. Los plátanos se convirtieron en un alimento básico, y su producción se expandió a lo largo del tiempo (Pérez et al., 2020).

En el contexto precolombino, los pueblos indígenas de Ecuador utilizaban el plátano en su dieta diaria y en rituales culturales. Su versatilidad y valor nutricional hicieron que se integrara en las tradiciones culinarias de la región. Con la llegada de los conquistadores, el cultivo de plátano se extendió y se diversificó, convirtiéndose en un cultivo comercial importante a partir del siglo XIX (Bello, 2021).

2.5.1. Expansión Comercial y Producción

Ecuador es uno de los principales exportadores de plátano a nivel mundial, junto con otros países de América Latina. La producción comercial de plátano comenzó en el siglo XIX, impulsada por la demanda internacional. En 1900, Ecuador ya había establecido una infraestructura para la exportación de plátanos, lo que marcó el inicio de su consolidación como líder en el mercado global. Durante el siglo XX, la industria bananera se desarrolló rápidamente, convirtiéndose en un motor de la economía ecuatoriana (González et., 2021).

El plátano Cavendish se convirtió en la variedad predominante en Ecuador, seleccionada por su resistencia a enfermedades y su capacidad de transporte. Sin embargo, esta homogeneidad en la producción ha planteado desafíos significativos, como la vulnerabilidad a plagas, especialmente la enfermedad del marchitamiento por *Fusarium*. La dependencia de una sola variedad ha generado preocupación sobre la sostenibilidad de la industria y la seguridad alimentaria en el país (Franco, 2018).

2.5.2. Impacto Cultural y Económico

El plátano es un alimento esencial en la dieta ecuatoriana, utilizado en una variedad de platos típicos como el “maduro” (plátano maduro frito) y el “tostón” (plátano verde frito y aplastado). Además de su valor culinario, el plátano tiene un significado cultural, simbolizando la identidad nacional y el legado agrícola del país. La producción de plátano genera miles de empleos en Ecuador, siendo una fuente vital de ingresos para muchas familias rurales (Kumar et al., 2019).

A pesar de su importancia económica, la industria bananera ecuatoriana enfrenta desafíos como el cambio climático, las fluctuaciones del mercado internacional y la necesidad de prácticas agrícolas sostenibles. En respuesta, se han desarrollado iniciativas para promover la producción orgánica y diversificada, buscando no solo la rentabilidad económica, sino también la protección del medio ambiente y el bienestar de las comunidades (Hernández, 2020).

2.5.3. Beneficios del Plátano

El plátano, reconocido por su sabor dulce y su versatilidad en la cocina, es también una de las frutas más nutritivas y beneficiosas para la salud. Su elevado contenido de potasio, un mineral esencial, es fundamental para la función cardíaca y la regulación de la presión arterial. De hecho, varios estudios han demostrado que el consumo regular de alimentos ricos en potasio puede reducir significativamente el riesgo de hipertensión y enfermedades cardiovasculares (Khan et al., 2022). Este efecto es especialmente relevante en la población general, donde la ingesta insuficiente de potasio se ha asociado con un aumento en la mortalidad cardiovascular (Johnson & Smith, 2023).

Además de su contenido en potasio, el plátano es una excelente fuente de fibra dietética, que juega un papel crucial en la salud digestiva. La fibra no solo ayuda a mantener un tránsito intestinal regular, sino que también puede contribuir a la sensación de saciedad, lo que es beneficioso para quienes buscan controlar su peso. Un estudio reciente indicó que el consumo de plátano puede aumentar la saciedad y reducir la ingesta calórica total en las comidas posteriores (Lee et al., 2023). Este efecto puede ser particularmente útil en un mundo donde la obesidad se ha convertido en una epidemia.

Los plátanos también son ricos en antioxidantes, como la vitamina C y la dopamina, que tienen propiedades antiinflamatorias y protectoras. Estos antioxidantes ayudan a combatir el daño oxidativo en el cuerpo, reduciendo así el riesgo de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2 y ciertos tipos de cáncer (Martínez & Pérez, 2023). Además, su alto contenido de carbohidratos simples, principalmente en forma de glucosa, proporciona una fuente rápida de energía, lo que los convierte en un snack ideal para deportistas y personas activas (González & Ruiz, 2023).

Otro aspecto destacable del plátano es su facilidad de digestión, lo que lo hace adecuado para personas de todas las edades, incluyendo niños y adultos mayores. Su textura suave y sabor agradable son también atractivos para aquellos con problemas digestivos, como la gastritis o el síndrome del intestino irritable. Por lo tanto, el plátano no sólo es nutritivo, sino que su consumo puede ser parte de una estrategia integral para mejorar la salud y el bienestar general (Smith et al., 2023).

En conclusión, el plátano es mucho más que un simple snack; es un alimento repleto de nutrientes que ofrece múltiples beneficios para la salud cardiovascular, digestiva y general. Su inclusión en la dieta diaria puede promover no solo la salud física, sino también un estilo de vida más equilibrado y saludable.

2.5.4. Información Nutricional

El plátano es una excelente opción alimentaria para niños de 1 a 3 años debido a su perfil nutricional y facilidad de consumo. Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2023), un plátano mediano contiene aproximadamente 105 calorías, 27 gramos de carbohidratos, 3 gramos de fibra y menos de 1 gramo de grasa. Esta combinación lo convierte en una fuente rápida de energía, ideal para los niños en crecimiento que requieren calorías para su desarrollo activo (González & Ruiz, 2023). El plátano también es rico en potasio, aportando alrededor de 422 mg por fruta, lo que representa aproximadamente el 12% de la ingesta diaria recomendada (IDR) para niños de esta edad (Khan et al., 2022). El potasio es vital para el desarrollo adecuado del corazón y la función muscular.

Desde el punto de vista de los micronutrientes, el plátano proporciona vitamina C y vitamina B6, contribuyendo al sistema inmunológico y el desarrollo del cerebro y el sistema nervioso. Un plátano mediano puede aportar cerca del 15% de la IDR de vitamina C y el 20% de la IDR de vitamina B6 para los niños (Smith et al., 2023). La fibra dietética presente en el plátano también ayuda a regular el tránsito intestinal, un aspecto importante en la dieta de los más pequeños (Johnson & Smith, 2023).

Para los niños de 1 a 3 años, las recomendaciones dietéticas sugieren que se consuman al menos 1 a 1.5 tazas de frutas al día. Un plátano mediano puede ser una excelente manera de cumplir con esta recomendación, ya que es fácil de pelar y comer, lo que lo convierte en un alimento ideal para niños (American Heart Association, 2023). En resumen, el plátano no sólo es nutritivo, sino que su textura suave y su sabor dulce lo hacen atractivo para los niños, apoyando su crecimiento y desarrollo en esta etapa crítica.

2.6. Historia del Arándano en Ecuador: Cultivo y Expansión

Taxonomía del Arándano

- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Ericales
- Familia: Ericaceae
- Subfamilia: Vaccinioideae
- Tribu: Vaccinieae
- Género: *Vaccinium*
- Subgenero: *Oxycoccus*
- Especie: *Vaccinium oxycoccus*

Orígenes y Cultivo Inicial

El arándano (*Vaccinium* spp.) es una fruta que ha ganado popularidad en todo el mundo por su sabor y sus propiedades nutricionales. Aunque su origen se encuentra en América del Norte, su introducción en Ecuador es relativamente reciente. Se estima que los primeros cultivos de arándano en Ecuador comenzaron en la década de 1990, impulsados por la creciente demanda internacional y el interés en productos orgánicos y saludables (Hernández, 2018).

El clima variado en Ecuador, con sus diversas zonas agroecológicas, proporciona condiciones favorables para el cultivo de arándanos. Las regiones de la Sierra y la Costa son especialmente aptas para el cultivo, lo que ha permitido que los agricultores experimenten con diferentes variedades y técnicas agrícolas. Sin embargo, la producción en sus inicios enfrentó desafíos como la falta de conocimiento técnico y la adaptación a las condiciones climáticas locales (Villavicencio et al., 2019).

2.6.1. Expansión Comercial y Producción

A medida que la demanda global de arándanos aumentó, Ecuador comenzó a posicionarse como un exportador importante. En la década de 2010, el arándano ecuatoriano empezó a ganar reconocimiento en mercados internacionales, especialmente en Estados Unidos y Europa. Según un informe del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, la producción de arándano se incrementó significativamente, alcanzando aproximadamente 12,000 toneladas en 2019, con expectativas de crecimiento continuo (MAG, 2019).

La implementación de técnicas agrícolas modernas y el acceso a tecnología de riego y manejo postcosecha han permitido mejorar la calidad y el rendimiento de los cultivos. Además, la certificación orgánica ha sido un factor clave para aumentar la competitividad del arándano ecuatoriano en el mercado internacional, permitiendo a los productores acceder a nichos de mercado más rentables (Hernández, 2020).

2.6.2. Impacto Económico y Cultural

El cultivo de arándanos ha tenido un impacto significativo en la economía rural de Ecuador. La producción ha generado empleo y ha contribuido al desarrollo de comunidades rurales, permitiendo a los agricultores diversificar sus fuentes de ingresos. Se estima que el sector de arándano ha creado miles de empleos directos e indirectos en las regiones productoras (Pérez et al., 2021).

A pesar de su éxito, el cultivo de arándano también enfrenta desafíos. La competencia en el mercado global, la necesidad de mantener estándares de calidad y las preocupaciones sobre el impacto ambiental del cultivo intensivo son cuestiones que deben abordarse para asegurar la sostenibilidad del sector (González et al., 2022). Sin embargo, el futuro del

arándano en Ecuador parece prometedor, con una creciente demanda y un enfoque en prácticas agrícolas sostenibles que podrían fortalecer su posición en el mercado internacional.

2.6.3. Información Nutricional

Los arándanos son una fruta altamente nutritiva y una excelente opción para niños de 1 a 3 años, proporcionando una variedad de beneficios para su desarrollo y salud. Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2023), una porción de 100 gramos de arándanos contiene aproximadamente 57 calorías, 14 gramos de carbohidratos, 2 gramos de fibra y menos de 1 gramo de grasa. Esta combinación de nutrientes los convierte en un snack bajo en calorías y rico en energía, ideal para los pequeños en crecimiento (González & Ruiz, 2023). Además, los arándanos son una fuente rica en antioxidantes, especialmente antocianinas, que contribuyen a la protección celular y al fortalecimiento del sistema inmunológico, un aspecto crucial para la salud de los niños (Smith et al., 2023).

Desde el punto de vista de los micronutrientes, los arándanos son especialmente ricos en vitamina C, aportando aproximadamente el 12% de la ingesta diaria recomendada (IDR) para niños de esta edad en una porción de 100 gramos (Khan et al., 2022). La vitamina C es fundamental para el desarrollo del sistema inmunológico y la absorción de hierro, lo que ayuda a prevenir la anemia en los más pequeños. Además, su contenido de fibra, aunque moderado, es beneficioso para la salud digestiva, ayudando a regular el tránsito intestinal y a prevenir el estreñimiento, un problema común en la infancia (Johnson & Smith, 2023).

Para niños de 1 a 3 años, las recomendaciones dietéticas sugieren que se consuman al menos 1 a 1.5 tazas de frutas al día. Incorporar arándanos en la dieta puede ser una manera sabrosa y saludable de cumplir con esta recomendación, ya que son fáciles de comer y se pueden incluir en una variedad de comidas, desde yogures hasta avena (American Heart Association, 2023). En resumen, los arándanos no solo son una opción deliciosa, sino que su perfil nutricional los convierte en una excelente adición a la dieta de los niños pequeños, apoyando su crecimiento, desarrollo y bienestar general.

2.7. Desarrollo Cognitivo en la Infancia

El desarrollo cognitivo en la infancia implica una serie de habilidades como la atención, la memoria, el lenguaje y la resolución de problemas. Estas habilidades son fundamentales para el aprendizaje y la interacción social. Según la OMS (2016), los primeros años de vida son críticos para el desarrollo cerebral, y una nutrición deficiente durante este periodo puede tener consecuencias duraderas en la salud y el desarrollo cognitivo. Un entorno nutritivo y estimulante es esencial para promover un desarrollo saludable y prevenir déficits en el aprendizaje.

Estudios como el de González et al. (2019) han demostrado que una dieta equilibrada, rica en nutrientes esenciales, está relacionada con un mejor desempeño cognitivo en la infancia. La falta de nutrientes clave puede dar lugar a problemas en el desarrollo, como dificultades de atención y problemas de aprendizaje. Por lo tanto, garantizar que los niños reciban la nutrición adecuada en sus primeros años es crucial para establecer una base sólida para su desarrollo futuro.

Las intervenciones nutricionales tempranas, como la inclusión de alimentos ricos en antioxidantes y ácidos grasos esenciales, pueden tener un impacto positivo en el desarrollo cognitivo. Al enfocarse en el papel de la nutrición en los primeros años de vida, se pueden implementar estrategias efectivas para prevenir retrasos en el desarrollo y mejorar las habilidades cognitivas a largo plazo.

2.7.1. Nutrientes Clave para el Desarrollo Cognitivo

Entre los nutrientes que juegan un papel crucial en el desarrollo cognitivo se encuentran los ácidos grasos omega-3, las vitaminas del grupo B y los antioxidantes. Los ácidos grasos omega-3, en particular el DHA (ácido docosahexaenoico), son fundamentales para la formación de las membranas neuronales y la comunicación entre neuronas. Yasuda et al. (2019) destacan que una ingesta adecuada de DHA está asociada con un mejor rendimiento en pruebas cognitivas y un desarrollo cerebral saludable.

Las vitaminas del grupo B, que incluyen la B6, B12 y el ácido fólico, son esenciales para la producción de neurotransmisores y el mantenimiento de la salud cerebral. La deficiencia de estas vitaminas puede llevar a alteraciones en la función cognitiva, afectando el aprendizaje y la memoria (Fletcher et al., 2019). Por lo tanto, es crucial asegurar una ingesta suficiente de estas vitaminas en la dieta de los niños pequeños.

Los antioxidantes, presentes en frutas y verduras, desempeñan un papel vital en la protección del cerebro contra el estrés oxidativo. Kalt et al. (2020) encontraron que el consumo regular de arándanos, ricos en antioxidantes, se asocia con mejoras significativas en la memoria y el aprendizaje. Así, incorporar alimentos ricos en estos nutrientes en la dieta infantil puede contribuir a un desarrollo cognitivo óptimo y prevenir posibles déficits en el futuro.

2.7.2. Patologías Cognitivas

Las deficiencias nutricionales en niños de 1 a 3 años pueden tener un impacto significativo en su desarrollo cognitivo, ya que esta etapa es crucial para el crecimiento cerebral y el establecimiento de funciones cognitivas básicas. La desnutrición, que puede incluir la falta de nutrientes esenciales como proteínas, ácidos grasos omega3, hierro y vitaminas, se ha asociado con un aumento en el riesgo de trastornos cognitivos y de aprendizaje en la infancia. Por ejemplo, la deficiencia de hierro es particularmente preocupante, ya que se ha demostrado que afecta el desarrollo neurocognitivo, resultando en problemas de atención, memoria y habilidades de resolución de problemas (Baker et al., 2022). Asimismo, la falta de ácidos grasos omega-3, esenciales para la formación de membranas neuronales, puede influir negativamente en la función cognitiva y en el comportamiento emocional de los niños (Innis, 2002).

Los estudios indican que los niños con deficiencias nutricionales pueden mostrar retrasos en el desarrollo del lenguaje y dificultades en el aprendizaje, lo que afecta su rendimiento escolar en años posteriores (Grantham-McGregor et al., 2022).

Además, estas deficiencias pueden contribuir a los problemas de comportamiento, como la hiperactividad y la agresividad, afectando su interacción social y su capacidad para establecer relaciones saludables con sus pares (Berk et al., 2023). La evidencia sugiere

que una nutrición adecuada no solo apoya el crecimiento físico, sino que también es fundamental para el desarrollo emocional y social de los niños, resaltando la necesidad de estrategias efectivas para abordar la malnutrición en las poblaciones más vulnerables.

2.8. Beneficios de los Arándanos

Los arándanos son ampliamente reconocidos por su alto contenido en antioxidantes, en particular las antocianinas, que les otorgan su color característico. Estas sustancias han demostrado tener propiedades antiinflamatorias y neuro protectoras, lo que puede ser beneficioso para el cerebro en desarrollo. Un estudio de Burton-Freeman (2017) indica que el consumo regular de arándanos se asocia con mejoras en la memoria y el aprendizaje, lo que sugiere que estos frutos pueden jugar un papel importante en el desarrollo cognitivo infantil.

Además de sus propiedades antioxidantes, los arándanos son una excelente fuente de vitamina C y fibra. La vitamina C es fundamental para la salud general, ya que ayuda en la formación de colágeno y en la función inmunológica. Por su parte, la fibra contribuye a la salud digestiva y puede ayudar a regular el azúcar en la sangre, lo que es importante para mantener niveles de energía estables en los niños. La inclusión de arándanos en la dieta infantil puede, por lo tanto, ofrecer múltiples beneficios para la salud.

La versatilidad de los arándanos permite su incorporación en diversas preparaciones, como batidos y papillas, lo que facilita su aceptación por parte de los niños. Al ser un alimento sabroso y nutritivo, los arándanos pueden convertirse en una opción atractiva para mejorar la alimentación infantil, promoviendo así un enfoque proactivo hacia la salud y el bienestar cognitivo (Burton-Freeman, 2017).

2.9. Alimentos Funcionales

El centro de Información Internacional de alimentos (IFIC), define a los alimentos funcionales como “Aquellos productos a los que comúnmente se les adiciona un compuesto bioactivo específico para incrementar sus propiedades beneficiosas” (Araya & Lutz, 2019).

Por otro lado, el ILSI (International Life Sciences Institute) define a los alimentos funcionales como “Los alimentos que, por virtud de la presencia de componentes fisiológicamente activos, proveen beneficios para la salud, más allá de la acción clásica de los nutrientes” (Araya & Lutz, 2019).

A comienzos de los años 80 se implementó el concepto de desarrollar alimentos no solo para disminuir deficiencias nutricionales, sino para proteger la salud de la población, este concepto fue tomado a través del Ministerio de Salud, debido a la preocupación a causa de los elevados gastos de la población japonesa con alta expectativa de vida en salud; es por eso que se dio la creación de un marco regulatorio que favorecía el desarrollo de estos alimentos y que en la actualidad son conocidos como FOSHU (Foods for Specified Health Use) (Araya & Lutz, 2019).

2.9.1. Tipos de alimentos funcionales

- Alimentos saludables de bajo valor nutritivo: Son alimentos cuyo consumo se justifica por sus propiedades saludables, organolépticas y no por sus propiedades nutricionales, como por ejemplo la cebolla y el ajo que son utilizados principalmente como condimentos; ambos poseen altos aportes de flavonoides, compuestos fenólicos y propiedades antioxidantes; su consumo se asocia con disminución de riesgos de enfermedad cardiovascular, posee un efecto anticancerígeno y disminuye el estrés oxidativo (Araya & Lutz, 2019).
- Alimentos saludables y funcionales con buen valor nutritivo: Un claro ejemplo de este tipo de alimentos es el frijol, que presenta un alto contenido de proteínas, almidones con digestibilidad media, alto contenido de fibra dietética fitatos, taninos y oligosacáridos; así como también el yogurt que es un alimento funcional con un buen valor nutritivo ya que proporciona un alto contenido de calcio, proteínas de alto valor biológico y aporta probióticos que le dan un plus favoreciendo la salud intestinal (Araya & Lutz, 2019).
- Alimentos saludables no convencionales: Se refiere principalmente a alimentos poco consumidos dentro de la dieta de la mayor parte de países, es por eso que es denominado no convencional; un claro ejemplo es el de la linaza que posee altas concentraciones de ácido graso esencial alfa linolénico, precursor de EPA y DHA que se destacan por su desempeño fisiológico destacado dentro del organismo para disminuir los riesgos de enfermedades crónicas no transmisibles (Araya & Lutz, 2003). Aparte de manifestar

altas concentraciones de antioxidantes como los lignanos y los flavonoides, tocoferoles o mucílagos hidrosolubles (Araya & Lutz, 2019).

- Alimentos saludables condicionados: Son alimentos que poseen alta cantidad de componentes activos, sin embargo, también poseen ciertas características nutricionales no recomendadas en grandes cantidades para ciertas enfermedades crónicas como la obesidad o enfermedades cardiovasculares, por lo que la recomendación de su consumo debe girar en torno a la persona que va dirigida; como ejemplo principal está el chocolate (Araya & Lutz, 2019).

La pasta del cacao se caracteriza por tener una alta concentración de polifenoles, de flavonoles como la epicatequina y la catequina, flavonoles como las antocianinas y la quercetina y metilxantina como la cafeína y la teobromina, sin embargo, posee mucha grasa saturada que es una contraindicación para las enfermedades ya antes mencionadas (Araya & Lutz, 2019).

- Alimentos saludables controvertidos: Dentro de este grupo de alimentos se encuentran fundamentalmente dos bebidas; la cerveza y el vino, las cuales demuestran en su análisis químico una concentración importante de compuestos bioactivos como los flavonoides y fitoquímicos, es por eso que presentan una controversia en cuanto a la recomendación de consumo, sin dejar de obviar los problemas de alcoholismo que enfrentan varios países y que representa un riesgo grave para la salud es decir se vuelve una situación de riesgo-beneficio (Araya & Lutz, 2019).

2.10. Papilla de Arándanos y Plátano

La papilla de arándanos y plátano representa una opción nutritiva y deliciosa que puede ser fácilmente preparada en casa. La combinación de estos dos ingredientes no solo aporta una variedad de nutrientes esenciales, sino que también ofrece un sabor agradable que es bien recibido por los niños. La preparación es sencilla: se pueden utilizar arándanos frescos o congelados junto con plátanos maduros, que se mezclan hasta obtener una consistencia suave. Esta versatilidad permite adaptar la papilla a las preferencias individuales de cada niño.

Además de ser un alimento atractivo, la papilla puede ser enriquecida con otros ingredientes, como yogur natural o avena, aumentando aún más su valor nutricional. Esta personalización permite a los padres crear una opción adaptada a las necesidades específicas de sus hijos, asegurando una alimentación balanceada y variada. La facilidad de preparación y la capacidad de modificar la receta hacen la papilla una opción ideal para incluir en la dieta infantil.

Al promover la papilla de arándanos y plátano en programas de alimentación infantil y en el hogar, se puede fomentar un enfoque proactivo hacia la salud nutricional. La aceptación del sabor y los beneficios para el desarrollo cognitivo hacen de esta combinación una intervención prometedora que podría tener un impacto positivo en la salud de los niños durante sus primeros años de vida.

2.11. Industrialización de las papillas

La producción industrial de papillas para bebés es un proceso complejo que asegura la calidad y la seguridad alimentaria. Primero, se seleccionan cuidadosamente los ingredientes y son sometidos a un estricto control de calidad para garantizar que estén libres de contaminantes y cumplan con las normativas de seguridad alimentaria (Smith & Johnson, 2023). Luego, se lavan, pelan y cortan según sea necesario. Posteriormente, los alimentos se cocinan al vapor o se hierven para ablandarlos, lo que también ayuda a preservar sus nutrientes (Gonzales & Ruiz, 2022).

Después de la cocción, los ingredientes se muelen hasta obtener una textura suave y homogénea, adecuada para los bebés. Este puré se somete a procesos de pasteurización o esterilización para eliminar microorganismos patógenos y prolongar su vida útil (Martínez & Pérez, 2023). Finalmente, las papillas se envasan en frascos o sachet, y se sellan herméticamente para mantener su frescura. Antes de su distribución, se realizan análisis microbiológicos y nutricionales para asegurar que cada lote cumpla con los estándares de calidad (Fernández et al., 2022). Este proceso industrial garantiza que las papillas sean no solo nutritivas, sino también seguras para el consumo de los más pequeños.

2.12. Metodología para Evaluar el Impacto Cognitivo

Para evaluar la efectividad de la papilla de arándanos y plátano en el desarrollo cognitivo, se pueden utilizar diversas metodologías de investigación. Una opción es realizar pruebas de desarrollo cognitivo estandarizadas, como la Escala de Desarrollo de Denver o el Mullen Scales of Early Learning. Estas pruebas permiten medir habilidades cognitivas específicas antes y después de la intervención, proporcionando datos cuantificables sobre el impacto de la papilla en el desarrollo cognitivo (Anderson et al., 2019).

Otra estrategia es implementar diarios de alimentación, donde los padres registren la ingesta diaria de la papilla y otros alimentos consumidos por sus hijos. Esta información puede ayudar a correlacionar el consumo de nutrientes específicos.

2.13. Grados Brix: Definición y Aplicación

Los grados Brix son una medida que indica la concentración de sólidos solubles en una solución, predominantemente azúcares. Esta unidad de medida se utiliza ampliamente en la industria alimentaria, especialmente para evaluar la calidad de frutas, jugos y otros productos líquidos. Un grado Brix equivale a 1 gramo de sacarosa en 100 gramos de solución, lo que significa que a mayor número de grados Brix, mayor es la cantidad de azúcares presentes y, por ende, mayor es la dulzura del producto. Esta medición es vital no solo para los productores, sino también para los consumidores, ya que proporciona información sobre la madurez y el sabor de los alimentos (Hernández et al., 2018).

Los grados Brix se determinaron utilizando un refractómetro, un instrumento que mide el índice de refracción de la luz en la solución. Este método es rápido y efectivo, permitiendo a los productores tomar decisiones informadas sobre la cosecha y el procesamiento de las frutas. En el contexto de la calidad alimentaria, los grados Brix no solo reflejan al contenido de azúcar, sino que también pueden relacionarse con otros compuestos que contribuyen al sabor, como ácidos y compuestos volátiles (García & Torres, 2019).

2.13.1. Grados Brix en el Plátano

En el caso del plátano, los grados Brix son un indicador clave de su calidad y dulzura. Generalmente, los plátanos presentan un rango de 20 a 25 grados Brix en su punto óptimo de madurez. Este contenido de azúcar es resultado del desarrollo del fruto en condiciones adecuadas de temperatura, luz y nutrición. Un plátano con un Brix más alto no solo es más dulce, sino que también suele tener una mejor textura y sabor (López et al., 2020). Además, el grado Brix puede variar según la variedad de plátano y las prácticas agrícolas aplicadas durante su cultivo. Por ejemplo, las condiciones de riesgo, la fertilización y el manejo de plagas pueden influir significativamente en el contenido de azúcar del fruto (Mendoza & Paredes, 2021).

Estudios han demostrado que el aumento de los grados Brix en los plátanos está correlacionado con una mayor aceptación por parte de los consumidores, lo que los hace más competitivos en el mercado (Ramírez et al., 2022). Por lo tanto, los productores a menudo utilizan la medición de Brix como un criterio para determinar el momento óptimo de la cosecha.

2.13.2. Grados Brix en el Arándano

Los arándanos, por otro lado, presentan un rango de grados Brix que varía entre 10 y 15 grados Brix. Este contenido de azúcares es un indicador importante de la calidad del fruto, ya que los arándanos más dulces suelen ser preferidos por los consumidores (Martínez et al., 2019). El perfil de sabor de los arándanos no solo depende de los azúcares, sino también de la acidez, que puede influir en la percepción del sabor. Por esta razón, es esencial considerar tanto los grados Brix como el pH y el contenido de ácidos al evaluar la calidad del fruto (Pérez et al., 2020).

Además, el manejo postcosecha de los arándanos puede afectar significativamente sus grados Brix. Prácticas como el almacenamiento en condiciones adecuadas de temperatura y humedad pueden ayudar a preservar los azúcares y la calidad general del fruto. La investigación sugiere que la optimización de las condiciones de cultivo y postcosecha puede llevar a un aumento en los grados Brix, mejorando así la aceptación del consumidor y la competitividad en el mercado (Sánchez & Gómez, 2021).

2.14. Etiquetado Nutricional

La creciente demanda de productos que sean tanto más saludables como más seguros ha cobrado especial importancia para los consumidores, en gran parte debido a los diversos riesgos asociados con el consumo de ciertos alimentos. Esta preocupación ha impulsado el uso del etiquetado nutricional, que actúa como una herramienta esencial para ayudar a los consumidores a tomar decisiones informadas sobre su alimentación. El objetivo principal es promover la conservación de la salud y la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). Entre estas, destacan enfermedades como las cardiovasculares, la diabetes y el cáncer, las cuales se caracterizan por su desarrollo prolongado, su incapacidad para resolverse espontáneamente y su escasa probabilidad de cura completa. Esto representa una carga significativa desde el punto de vista social, tanto a nivel económico como en términos de dependencia y discapacidad para los afectados (Agencia Nacional de Regulación, 2014).

La relación entre hábitos alimentarios y salud ha sido objeto de numerosos estudios, que demuestran que una alimentación inadecuada, especialmente aquella que implica un aumento en el riesgo importante para el desarrollo de estas enfermedades. En consecuencia, el etiquetado nutricional ha ganado una importancia creciente en diferentes regiones del mundo, convirtiéndose en un elemento clave para la industria alimentaria, los distribuidores de alimentos, los consumidores y los gobiernos. Esta práctica no solo permite a los consumidores identificar los componentes y características nutricionales de los productos que están comprando, sino que también proporciona una mayor transparencia sobre los procesos de producción, transformación, distribución y consumo de alimentos (Agencia Nacional de Regulación, 2014).

La implementación de un etiquetado nutricional claro y accesible puede facilitar la educación del consumidor, empoderarse para hacer elecciones más saludables y contribuir a una dieta equilibrada. Al mismo tiempo, fomenta una mayor responsabilidad por parte de los productores y distribuidores en cuanto a la calidad y la seguridad de los alimentos que ofrecen. En este sentido, el etiquetado nutricional no solo sirve como una guía para los

consumidores, sino que también desempeña un papel importante en la promoción de prácticas alimentarias más sostenibles y responsables en toda la cadena de suministro alimentaria.

2.14.1. Componentes del Etiquetado Nutricional

Un etiquetado nutricional típico incluye varios componentes clave que proporcionan información esencial sobre el producto alimenticio. Los principales elementos son:

- 1. Nombre del producto:** Indica el tipo de alimento o bebida.
- 2. Lista de ingredientes:** Enumera todos los ingredientes del producto en orden decreciente de peso. Esto ayuda a los consumidores a conocer qué contiene el alimento.
- 3. Porciones:** Indica el tamaño de la porción y el número de porciones por envase. Esto es crucial para entender las cantidades de nutrientes en relación con lo que se consume.
- 4. Valor energético:** Muestra la cantidad de calorías por porción, lo que ayuda a los consumidores a gestionar su ingesta calórica.
- 5. Nutrientes:** Incluye la cantidad de nutrientes importantes por porción, como:
 - Grasas totales
 - Grasas saturadas
 - Grasas trans
 - Colesterol

- Sodio
 - Carbohidratos totales
 - Azúcares
 - Fibra dietética
 - Proteínas
 - Vitaminas y minerales (por ejemplo, vitamina D, calcio, hierro)
6. **Porcentaje del valor diario (%VD):** Indica el porcentaje de cada nutriente en relación con una dieta diaria recomendada, lo que ayuda a los consumidores a evaluar si el alimento es alto o bajo en un nutriente específico.
 7. **Alérgenos:** Información sobre posibles alérgenos, como nueces, lácteos, gluten, etc., que es fundamental para las personas con alergias alimentarias.
 8. **Instrucciones de almacenamiento:** Pueden incluir recomendaciones sobre cómo conservar el producto después de abrirlo.
 9. **Fecha de caducidad o consumo preferente:** Indica la fecha hasta la cual el producto mantendrá su calidad o seguridad.
 10. **Información adicional:** Puede incluir declaraciones sobre beneficios nutricionales, como “bajo en grasas” o “alto en fibra”.

Estos componentes permiten a los consumidores tomar decisiones informadas sobre su alimentación y contribuir a una dieta más saludable.

2.15. Encuestas Hedónicas: Definición y Aplicación

Las encuestas hedónicas son herramientas utilizadas para medir las preferencias y la aceptación de productos alimenticios entre los consumidores. Estas encuestas se basan en evaluaciones subjetivas del sabor y la satisfacción del consumidor, generalmente empleando escalas que permiten a los participantes calificar su experiencia con un producto, como “me gusta mucho”, “me gusta un poco”, “no me gusta”, entre otros (Stone y Sidel, 2019).

2.15.1. Uso de las Encuestas Hedónicas para una Papilla de Plátano y Arándano

Objetivos

En el contexto de una papilla de plátano y arándano destinada a niños de 1 a 3 años, las encuestas hedónicas pueden ser utilizadas para:

1. **Evaluar la aceptación del sabor:** Determinar si los niños disfrutaban de la combinación de sabores del plátano y el arándano.
2. **Identificar la textura:** Comprender si la consistencia de la papilla es adecuada para este rango de edad, ya que la textura es crucial para la alimentación de los más pequeños (Morris et al., 2019).
3. **Explorar la presentación:** Evaluar si la apariencia visual de la papilla resulta atractiva tanto para los niños como para sus padres.

2.15.2. Implementación de la Encuesta

1. Diseño de la Encuesta:

- **Preguntas sobre el sabor:** Incluir preguntas que permitan a los padres o cuidadores calificar el sabor de la papilla en una escala hedónica.
- **Preguntas sobre la textura:** Incluir preguntas sobre la adecuación de la textura para la edad del niño/a y la facilidad para comer.

Preguntas sobre la apariencia: Evaluar la atracción visual de la papilla.

1. Muestra de Participantes:

- Seleccionar un grupo representativo de padres de niños de 1 a 3 años, considerando diferentes contextos socioeconómicos para obtener una visión más amplia.

2. Realización de la Encuesta:

- Ofrecer la papilla a los niños en un entorno familiar y cómodo.
- Pedir a los padres que completen la encuesta inmediatamente después de que los niños prueben la papilla.

3. Análisis de Resultados:

- Analizar las respuestas para identificar patrones en la aceptación del producto, incluyendo promedios de calificaciones y porcentajes de aceptación.

4. Ajustes del Producto:

- Realizar modificaciones en la receta según los resultados obtenidos, como ajustar la proporción de plátano y arándano, o la textura.

2.15.3. Beneficios

Implementar encuestas hedónicas para una papilla de plátano y arándano no sólo ayuda a mejorar el producto, sino que también proporciona retroalimentación valiosa que contribuye a la salud y bienestar de los niños. Esta metodología permite desarrollar alimentos más atractivos y nutritivos, fomentando hábitos alimenticios saludables desde una edad temprana (Fisher et al., 2019).

2.16. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La nutrición en la primera infancia es fundamental para el desarrollo físico y cognitivo de los niños. Durante los primeros años de vida, el cerebro experimenta un crecimiento significativo, y una dieta adecuada puede influir positivamente en las capacidades cognitivas, tales como la memoria, la atención y el aprendizaje. Una nutrición adecuada durante los primeros 1000 días de vida puede aumentar su sistema cognitivo hasta 10 puntos según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los arándanos son conocidos por su alto contenido en antioxidantes, que pueden proteger el cerebro del daño oxidativo, mientras que el plátano es una fuente rica en potasio y vitaminas esenciales. Existen estudios realizados en adultos que demuestran que el consumo regular de arándanos está ligado con una mejora en el rendimiento cognitivo y en la memoria, aunque en niños pequeños no exista tanta evidencia como en adultos, se sugiere un beneficio similar. Por otro lado, el plátano es rico en potasio, vitamina B6 y triptófano, todos estos están relacionados con el buen funcionamiento del sistema nervioso y también con la producción de serotonina y dopamina (Whyte et al, 2024).

A pesar de la importancia de una alimentación saludable, muchos niños no consumen suficientes frutas y verduras, lo que puede afectar su desarrollo cognitivo. De acuerdo con los datos de la UNICEF (2023), más del 40% de los niños menores a los 3 años en países con bajos recursos no consumen una dieta adecuada. En América Latina, solo uno de cada tres niños entre 6 y 23 meses consume frutas y verduras todos los días, según la FAO. La introducción de una papilla que combine arándanos y plátano podría ofrecer una solución práctica y atractiva para los padres, al mismo tiempo que proporciona nutrientes clave para el desarrollo cerebral. Sin embargo, se requiere investigar si esta combinación específica tiene un impacto positivo en las funciones cognitivas de los niños (FAO, 2022).

2.16.1. Problema Específico

La falta de opciones alimenticias saludables y atractivas para niños entre 1 y 3 años puede limitar su ingesta de nutrientes esenciales para el desarrollo cognitivo. En esta etapa crítica, los niños requieren variedad de nutrientes, incluyendo. Además, existe una necesidad de evidencia científica que respalde la efectividad de la papilla de arándanos y plátano en la mejora del sistema cognitivo en esta población.

2.17. PREGUNTAS DE INVESTIGACION

1. ¿Cuál es el perfil nutricional de la papilla de arándanos y plátano en comparación con otras opciones disponibles?
2. ¿Cómo afecta el consumo regular de esta papilla a las funciones cognitivas (memoria, atención) de los niños entre 1 y 3 años?
3. ¿Qué aceptación tiene esta papilla entre los niños y sus cuidadores?

2.18. OBJETIVOS

Elaborar una papilla nutritiva a base de arándanos y plátano, que contribuya al desarrollo cognitivo de niños entre 1 y 3 años, proporcionando los nutrientes esenciales que favorezcan su crecimiento cerebral y su salud en general.

- Identificar los nutrientes esenciales presentes en los arándanos y el plátano que favorecen el desarrollo cognitivo en niños.
- Evaluar el análisis de aceptación sensorial de la papilla como el sabor, textura y el aroma, que son cruciales para los niños pequeños.
- Diseñar una receta de papilla fácil de preparar que combine arándanos y plátano, garantizando una adecuada proporción de nutrientes esenciales para el cerebro en desarrollo.

2.19. HIPOTESIS

Ho (hipótesis nula):

El consumo regular de una papilla de arándanos y plátano no produce cambios significativos en el desarrollo cognitivo de los niños de 1-3 años.

H1 (hipótesis alterna o de investigación):

El consumo regular de una papilla de arándanos y plátanos mejora significativamente el desarrollo cognitivo de los niños de 1-3 años.

CAPITULO 3. METODOLOGÍA

1. Tipos de investigación

La investigación es descriptiva porque es una elaboración de una papilla de arándanos y plátano como opción saludable para el sistema cognitivo.

2. Diseño de la investigación

Para la investigación se utilizaron diferentes concentraciones de arándano 50% y 50% de plátano, esto fue evaluado por 30 niños de 1 a 3 años de la guardería Mi pequeño mundo Atelier, por medio de la escala hedónica referente a sabor, textura, consistencia, aroma del producto propuesto.

3. Variables del estudio

Tabla 1. Variables del estudio

Variable Independiente	Variable Dependiente
Papilla de plátano y arándano	Características organolépticas: olor, sabor, apariencia, consistencia y color. Características microbiológicas Características del pH Características Grados Brix Escala hedonica

Elaborado por Daniela Cruz

Tabla 2. Metodología para la papilla

Procedimiento	Descripción	Herramientas o materiales
Elaboración de papilla de plátano y arándanos.	Enlistar los procedimientos para la elaboración de la papilla de plátanos y arándanos.	Licuadaora, ollas, cuchara, envase de vidrio.
Evaluación por medio de las pruebas sensoriales-Escala Hedónica	Evaluar los siguientes parámetros: aroma, sabor, textura, color, consistencia y apariencia.	Escala Hedónica
Análisis Bromatológico	Análisis químico del arándano, pH, grados brix.	Mufla, potenciómetro, refractómetro.
Análisis Estadístico-Resultados	Procesamiento de datos.	Excel

Elaborado por Daniela Cruz

3.1. Elaboración de la papilla “Berry Mash”

Arándanos (*vaccinium corymbosum*)

1. Selección de los arándanos más adecuados
2. Pesaje de los arándanos en la balanza

3. Cocción de los arándanos a 90 grados C
4. Colocamos los arándanos en la licuadora
5. Pasado el tiempo se colocó en un bowl

Tabla 3. Selección de los arándanos para proceso de licuado

Total de arándanos funcionales	Peso en gramos
20 arándanos	50 gramos

Elaborado por Daniela Cruz

3.2. Elaboración de la papilla “Berry Mash”

Plátano (musa x paradisiaca L.)

1. Selección de los plátanos más adecuados
2. Pesaje de los plátanos en la balanza
3. Trituramos los plátanos
4. Colocación de los plátanos en un bowl junto con los arándanos

Tabla 4. Selección de los arándanos para el proceso de trituración

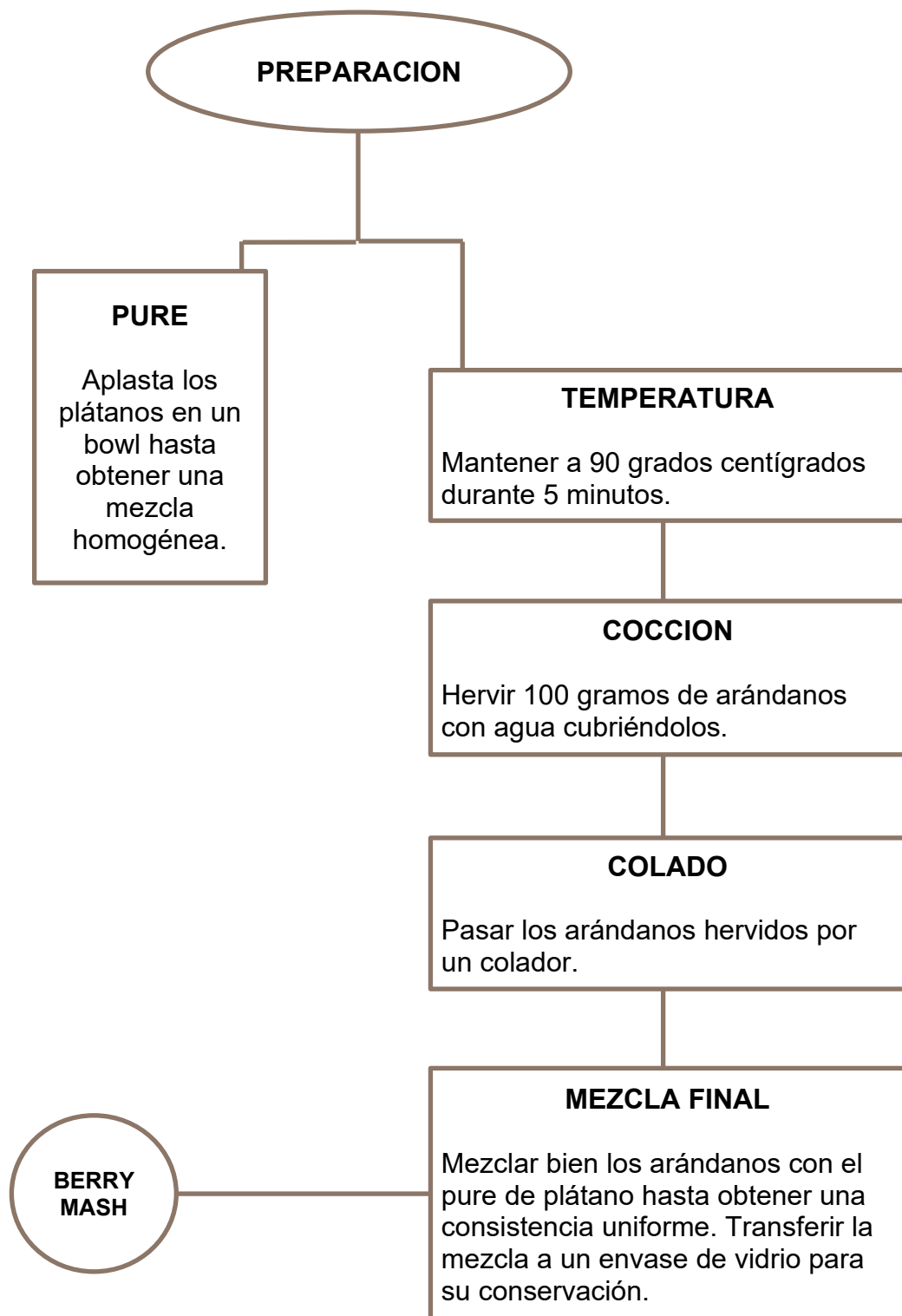
Total de plátanos funcionales	Peso en gramos
1 plátano	100 gramos

Elaborado por Daniela Cruz

3.3. Elaboración del producto

1. Unión de las 2 muestras (arándanos y plátanos).
2. Homogeneizamos la mezcla a una temperatura de 23 grados C.
3. Al mezclar las 2 sustancias se obtuvo el color morado más fuerte de los arándanos.
4. Luego de 2 minutos procedemos a rellenar en la compota.
5. Llevamos a refrigerar

Figura 1. Diagrama de Elaboración de la papilla “Berry Mash”

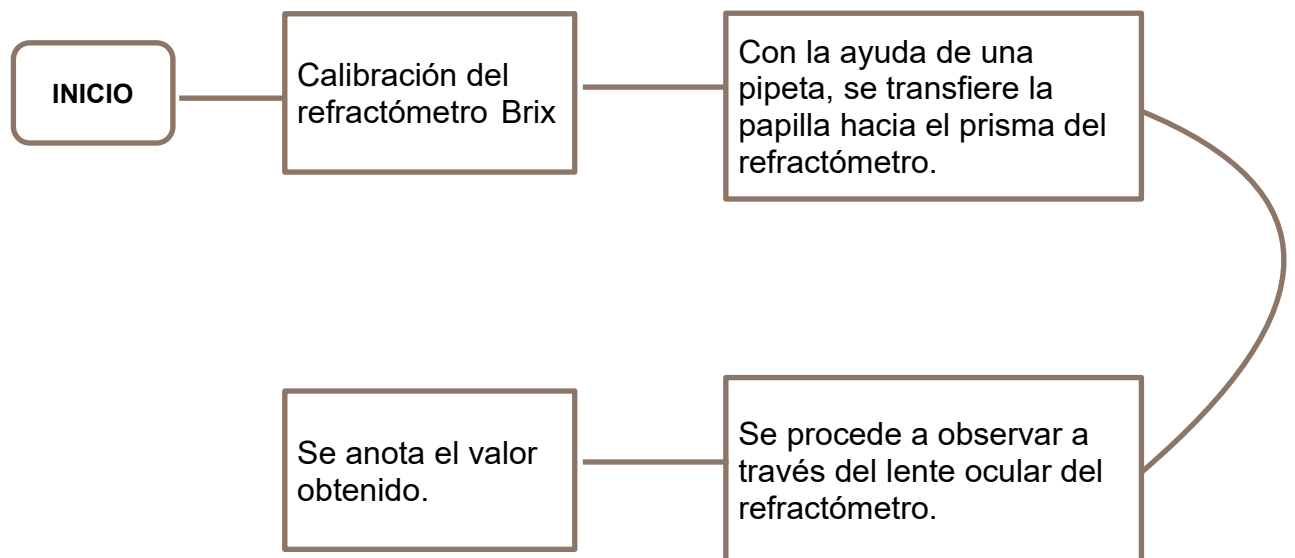


Elaborado por Daniela Cruz

3.4. Análisis Bromatológico de la papilla “Berry Mash” Grados Brix

1. Calibración del refractómetro Brix
2. Con la ayuda de una pipeta, se transfiere la papilla “Berry Mash” hacia el prisma del refractómetro.
3. Se procede a observar a través del lente ocular del refractómetro.
4. Se anota el valor obtenido

Figura 2. Diagrama de análisis bromatológico- Grados Brix

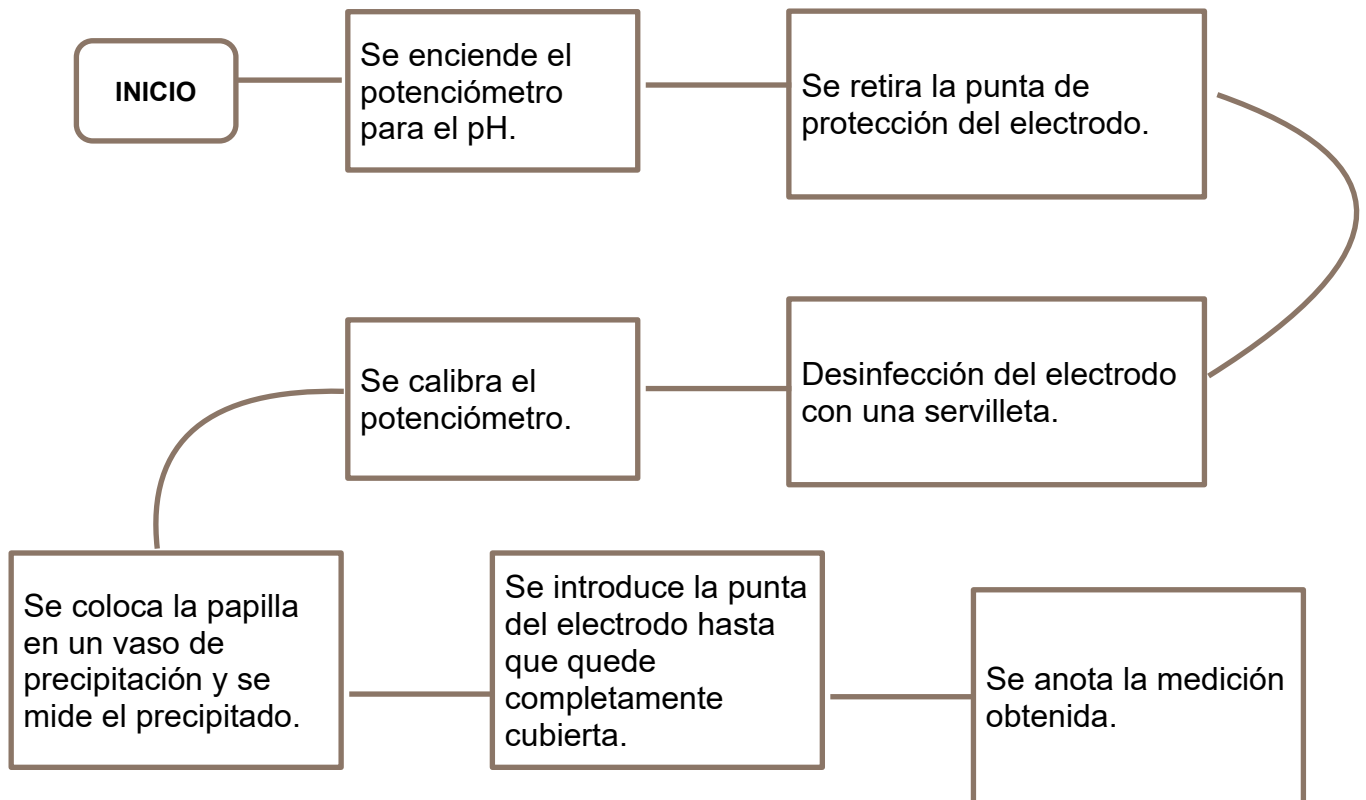


Elaborado por Daniela Cruz

3.5. Análisis bromatológico de la papilla - pH

1. Se enciende el potenciómetro para el pH.
2. Se retira la punta de protección del electrodo.
3. Desinfección del electrodo con una servilleta.
4. Se calibra el potenciómetro.
5. Se coloca la papilla en un vaso de precipitados y se mide el precipitado.
6. Se introduce la punta del electrodo hasta que quede completamente cubierta.
7. Se anota la medición obtenida.

Figura 3. Diagrama de análisis bromatológico- pH



Elaborado por Daniela Cruz

3.6. Análisis microbiológico

1. Se pesa 1.5 gramos de Agar Nutriente en un vidrio reloj.
2. Se coloca 60ml de agua purificada en un matraz Erlenmeyer.
3. Se colocan los gramos de agar nutriente en el matraz Erlenmeyer (disolución).
4. Se hierve por 20 minutos
5. Se coloca la mezcla en la caja petri de vidrio.

6. Se retiran las burbujas
7. Se espera hasta que la mezcla se solidifique (aprox 5 min).
8. Con un asa se coloca el inocuo (papilla) en la caja petri.
9. Se hace la siembra en estría
10. Se tapa la caja petri
11. Se coloca en la estufa a 37 grados C
12. Luego de 3 días se observan colonias de bacterias.

CAPITULO 4. RESULTADOS

4.1. Microbiológicos

Los resultados obtenidos indicaron que la muestra de la papilla no presentó crecimiento de microorganismos, incluyendo bacterias patógenas, hongos o levaduras. El proceso de elaboración de la papilla, que incluye el tratamiento térmico y el manejo higiénico de los ingredientes, fue efectivo para garantizar un producto microbiológicamente limpio y seguro para el consumo humano.

El análisis respalda la viabilidad de esta papilla como una opción para snack saludable, destacándose no solo por sus propiedades sensoriales y funcionales, sino también por cumplir con los estándares de inocuidad alimentaria.

Tabla 5. Ensayo de elaboración de la papilla

Ensayo	Plátanos	Arándanos	Observación	pH	Refractómetro
E1	100 gramos	50 gramos	Dulzor adecuado, consistencia adecuada, aroma adecuado, color adecuado.	6.76	22 bajo en azúcar

Elaborado por Daniela Cruz

En la tabla 5 se describe un ensayo E1 en el que se combinan 100 gramos de plátanos y 100 gramos de arándanos para elaborar una papilla. Se consideró que la papilla presentaba un dulzor, consistencia, aroma y color adecuados. El pH medido fue de 6.76, el valor obtenido en el refractómetro fue 22, con la indicación de que es bajo en azúcar. Además, se informa que la muestra microbiológica correspondiente a este ensayo se colocó en una incubadora a 23.1°C. No se reportó el desarrollo de microorganismos patógenos en las primeras 24 a 48 horas, lo que se puede decir que la papilla es microbiológicamente segura para el consumo de los niños. Estos resultados respaldan que la preparación de la papilla puede considerarse inocua y sensorialmente aceptable.

Figura 4. Análisis químico del arándano

LISTADO DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS USUARIO EXTERNO LABORATORIO DE SERVICIOS ANALÍTICOS				CODIGO FORL125
DATOS DEL USUARIO				
Tipo de Usuario	☒ Persona Natural ☐ Personal ☐ Empresa Pr ☐ Estatal o Gubernam ☐			
Universidad / Empresa / Institución	Personal			
Dirección / Ciudad	Quito			
Nombre del Usuario (Incluir el nombre del docente i/o estudiante)	Señorita Daniela Cruz			
Cédula / NIT	1726625591			
Correo Electrónico		Telé celular No.		
MUESTRAS PARA ANÁLISIS Y/O ENSAYO				
Tipo de muestra	In situ	Procedencia: Quito	Fecha de muestreo (AAAA-MM-DD)	13/11/2024
Condiciones particulares requeridas para realizar los análisis:	Resultados bromatológicos del análisis del Arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> .)			
No.	Análisis proximal para 100 gr. de producto <i>Vaccinium corymbosum</i> .		Análisis y/o ensayos solicitados	
	Ensayos realizados resultado y porcentaje.		Concentración de proteínas, grasas, carbohidratos y Calorías	
ANÁLISIS NUTRICIONALES APLICADOS EN 100 g.		OBSERVACIONES		
1	Proteínas	1 g	Los arándanos son frutos muy bajos en calorías, con un gran contenido de fibra, vitamina C y vitamina K, además, poseen la capacidad antioxidante más alta de todas las frutas y vegetales consumidos. Junto con lo anterior, se indica que reducen el daño al ADN, lo cual podría servir como protección contra el envejecimiento y el cáncer, previenen enfermedades cardíacas, contribuyen a mantener una función cerebral óptima, a mejorar la memoria y a reducir el daño muscular luego del ejercicio intenso.	
2	Hidratos de Carbono	3.7 g	N.A.	
3	Grasa Total	1.9 g	N.A.	
4	Fibra	0.09 g	N.A.	
5	Energía	30 Kcal	Los resultados en este informe corresponden únicamente a las	
MINERALES				
1	Potasio	157.3 mg	muestras obtenidas en el laboratorio.	
2	Calcio	105 mg.	Nomenclatura:	
3	Sodio	25.3 mg	ND=No Delimitante	
4	Vitamina A (Retinol)	1,48 mg	N. A = No aplica	
5	Vitamina C (Ac. Ascórbico)	73.6mg	Cromatografía	
6	Vitamina E	N.D.	Cromatografía	
7	Ac. Galico	4.5 mg	Tocoferol	
Observaciones generales:		Muestras: Estos ANÁLISIS se realizó con dos tratamientos para mayores coincidencias de los valores.		
Ing. Carlos Calderón Analista Fitoquímico				

Elaborado por Dr. Trajano Cepeda

Figura 5. Etiquetado Nutricional

INFORMACION NUTRICIONAL	
TAMANO PORCION	113g
PORCIONES POR ENVASE	1
CONTENIDO ENERGETICO	
POR ENVASE	372KJ/89kcal
Grasas Totales 0.3g	<1%
Grasas Saturadas 0.1g	<1%
Potasio 277mg	7%
Vitamina C 8.3mg	11%
Vitamina B6 0.4mg	35%
Acido Galico 27mg	N/A
Carbohidratos Totales 22.4g	9%
Fibra Dietetica 2.4g	10%
Azucares 7.8g	
Proteinas 1.1g	2%
*El porcentaje de valores diarios (VD) esta basado en una dieta de 2,000 kcal. Los valores pueden variar dependiendo de las necesidades calóricas individuales.	

Elaborado por Daniela Cruz

En la figura 5 podemos observar que el etiquetado nutricional corresponde a una porción de 113 gramos, el cual equivale al contenido total por envase. La papilla de arándanos y plátano proporciona un contenido energético de 372 kJ (89 kcal) por envase. En cuanto a la composición de macronutrientes, las grasas totales son 0.3 g, que representa menos del 1% del valor diario recomendado, con un contenido de grasas saturadas de 0.1 g. No contiene grasas trans. Por otro lado, la papilla aporta con 22.4 g de carbohidratos totales, lo que corresponde al 9% del valor diario, de los cuales 2.4 g son de fibra (10% del valor recomendado) y 7.8 g corresponden a azúcares naturales de la fruta. Además, el contenido de proteína es de 1.1 g, cubriendo el 2% del valor diario recomendado.

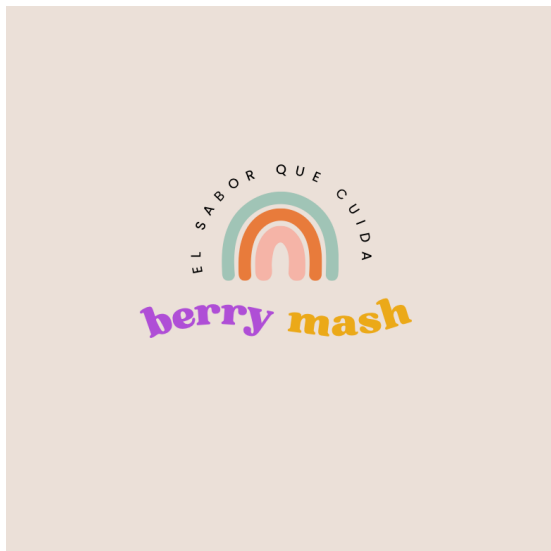
Con respecto a los micronutrientes, esta papilla aporta 277 mg de potasio (7% del valor diario), 8.3 mg de vitamina C (9% del valor diario), 0.4 mg de vitamina B6 (35% del valor diario) y por último, 27 mg de ácido gálico.

Figura 6. Semáforo Nutricional



Elaborado por Daniela Cruz

Figura 7. Logotipo - Berry Mash



Elaborado por Daniela Cruz

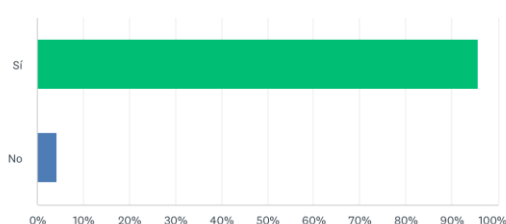
Encuesta Hedónica

Es un método que se utiliza para analizar atributos sensoriales (aroma, sabor, color y textura) mediante escalas hedónicas que podrían afectar la percepción de calidad y el precio que los consumidores están dispuestos a pagar (Melo et al., 2025). Como podemos observar en las siguientes figuras.

Figura 8. Valores estadísticos del aroma

¿Te gustó el olor de la papilla Berry Mash?

Respondidas: 23 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Sí	95,65 %	22
▼ No	4,35 %	1
TOTAL		23

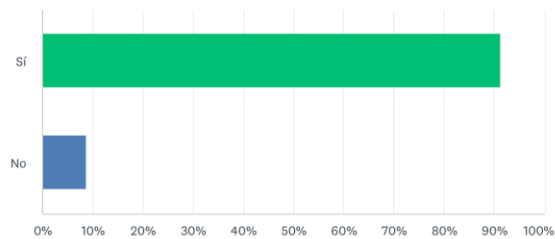
Elaborado por Daniela Cruz

Interpretación: En la figura 7 podemos observar que se aplicó la encuesta a un total de 23 participantes. De acuerdo con los resultados obtenidos, el 95,65% de los evaluados (n=22) indicaron que el aroma de la papilla les resulto agradable, mientras que solo el 4,35% (n=1) no les agrado. Estos resultados evidencian una alta aceptación del aroma del producto por parte de la muestra evaluada, lo cual es positivo ya que es uno de los factores principales que influyen en la aceptación inicial de un producto o alimento.

Figura 9. Valores estadísticos del color

¿Te gustó el color de la papilla Berry Mash?

Respondidas: 23 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Sí	91,30 %	21
▼ No	8,70 %	2
TOTAL		23

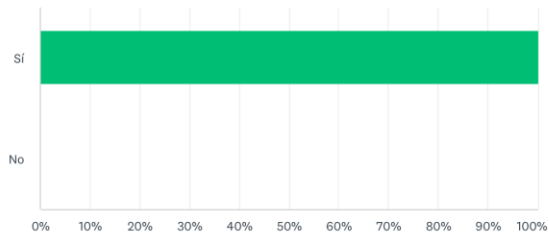
Elaborado por Daniela Cruz

Interpretación: En la figura 8 podemos observar que, de acuerdo a los resultados obtenidos, el 91,30% de los evaluados (n=21) indicaron que el color de la papilla les resulto agradable, por otro lado, el 8,70% (n=2) indicaron que no les agradó mucho.

Figura 10. Valores estadísticos del sabor

¿Te gustó el sabor de la papilla Berry Mash?

Respondidas: 23 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Sí	100,00 %	23
▼ No	0,00 %	0
TOTAL		23

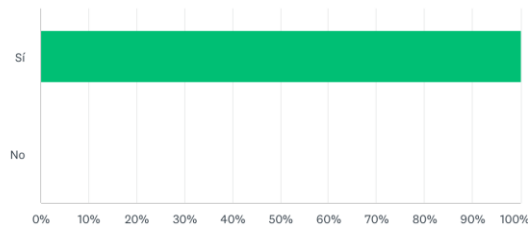
Elaborado por Daniela Cruz

Interpretación: En la figura 9 se puede observar que, de acuerdo con los resultados obtenidos, el 100,00% de los evaluados (n=23) indicaron que el sabor de la papilla les resulto muy agradable, por otro lado, el 0,00% (n=0) indica que no se registraron respuestas negativas. Estos valores reflejan una aceptación total del sabor de la papilla por parte de la muestra evaluada, lo que nos dice que el producto posee características organolépticas muy agradables y bien valoradas por los consumidores.

Figura 11. Valores estadísticos para un próximo consumo

¿Volverías a probar la papilla Berry Mash?

Respondidas: 23 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Sí	100,00 %	23
▼ No	0,00 %	0
TOTAL		23

Elaborado por Daniela Cruz

Interpretación: En la figura 10 podemos observar que, de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación, el 100,00% de los evaluados (n=23) indicaron que sí volverían a consumir la papilla, mientras que ninguno expresó una respuesta negativa. Esta interpretación nos indica una aceptación total del producto en cuanto a la disposición de los consumidores para su consumo futuro.

4.1.1 Receta

Ingredientes:

- 100 gramos de plátano
- 100 gramos de arándanos
- Agua

Preparación:

1. Aplastar los 100 gramos de plátano en un bowl hasta que la mezcla quede suave y sin grumos.
2. Hervir los 100 gramos de arándanos con un poco de agua por unos 5 minutos hasta que estos queden suaves.
3. Colar los arándanos hervidos para eliminar el exceso de agua.
4. Mezclar los arándanos con el plátano hasta que todo quede homogéneo.
5. Guardar la papilla en un envase de vidrio limpio y está listo para disfrutar.

4.2. DISCUSIÓN

Esta investigación propone una papilla de plátano y arándanos como una opción nutritiva para el sistema cognitivo de niños entre 1 a 3 años de edad. El plátano es rico en potasio, fibra y carbohidratos que proveen energía sostenida, mientras que los arándanos son ricos en antioxidantes como los flavonoides, conocidos por su efecto protector contra el estrés oxidativo en el cerebro. Esto se alinea con estudios que destacan los beneficios de los arándanos en el desarrollo cognitivo y la memoria en etapas tempranas de la vida (Bauer et al., 2022).

En comparación, un artículo de Bauer et al. (2022) sobre el rol de la dieta en el desarrollo cognitivo de niños, nos dice que el plátano es una fuente rica de potasio y vitaminas B6, C y A, esenciales para la función cerebral, la memoria y el desarrollo cognitivo. Por otro lado, se dice que los arándanos son ricos en antocianinas, compuestos antioxidantes que protegen las células cerebrales del daño oxidativo y mejoran la memoria y la cognición (Bauer et al., 2022).

Un aspecto destacable de esta investigación es la realización de una encuesta hedónica a niños de la población objetivo, cuyos resultados indican que el sabor, color, aroma y textura de la papilla fueron bien aceptados. Esto respalda la viabilidad del producto en términos de preferencia infantil, un factor crucial para la adherencia al consumo. En comparación, el artículo de referencia también realizó una evaluación sensorial, pero a través de los padres, ya que las preferencias de los adultos no siempre reflejan las de los niños.

La alta aceptación sensorial de la papilla resalta su potencial de implementación en programas de alimentación infantil, ya que el éxito de un producto depende no solo de sus beneficios nutricionales, sino también de su aceptación por parte de los consumidores finales.

El análisis microbiológico de tu producto demuestra que cumple con los estándares para el consumo seguro, un pilar esencial para cualquier alimento dirigido a niños pequeños. Los resultados indican que la papilla no presenta contaminación por patógenos como *Salmonella* spp., *Escherichia coli* o mohos y levaduras, asegurando así su inocuidad.

Los artículos de referencia también aseguran la seguridad microbiológica de su papilla, pero enfatizan el uso de técnicas de pasteurización para extender la vida útil del producto. Aunque ambas propuestas son seguras, mi investigación destaca por ofrecer un producto fresco y con enfoque en la calidad organoléptica, mientras que el otro estudio prioriza la conservación (Bauer et al., 2022).

Mi investigación se destaca por la combinación de plátano y arándanos, dos ingredientes que no sólo son nutritivos, sino también populares entre los niños, lo que aumenta la probabilidad de aceptación. Además, el enfoque en los beneficios cognitivos añade un valor innovador considerando que la mayoría de los alimentos infantiles se centran más en el desarrollo físico.

Por otro lado, los artículos comprados tienen un enfoque más tradicional, dirigido a mejorar la ingesta de vitaminas generales. Aunque es nutritivo, no presenta un componente tan específico como el de mi investigación para el desarrollo cerebral.

4.3. CONCLUSIONES

- La investigación sobre la papilla de plátano y arándanos como una opción nutritiva y funcional para niños de 1 a 3 años de edad ha permitido demostrar su potencial no solo como un alimento seguro y aceptado sensorialmente, sino también como un complemento significativo para el desarrollo cognitivo y general de esta población.
- El diseño de esta papilla combina dos frutas con propiedades nutricionales ampliamente reconocidas. El plátano, por su contenido en carbohidratos, potasio y vitamina B6, contribuye al desarrollo muscular, nervioso y cerebral de los niños, mientras que los arándanos aportan antioxidantes como las antocianinas, vitamina C y fibra, elementos clave para la protección celular, la salud digestiva y la mejora de la memoria. Este enfoque basado en la ciencia permite considerar esta papilla como un alimento funcional diseñado específicamente para abordar las necesidades del sistema cognitivo en los primeros años de vida, una etapa crucial para el desarrollo del cerebro.
- Comparado con otras opciones disponibles, esta papilla ofrece beneficios adicionales al incluir arándanos, una fruta poco común en productos infantiles tradicionales, pero que está ganando reconocimiento por su impacto positivo en la salud cerebral. Este aspecto representa una innovación dentro del ámbito de los alimentos infantiles, ya que pocos productos se centran específicamente en potenciar el sistema cognitivo desde edades tempranas.
- Un punto destacado del estudio es la evaluación hedónica realizada directamente con los niños de la población objetivo. Los resultados reflejan que el sabor, color, aroma y textura de la papilla fueron altamente aceptados, lo cual es un factor determinante para el éxito de su implementación. Al ser los niños los principales consumidores, su aceptación asegura una mayor adherencia al consumo, lo que facilita la integración de esta papilla en sus hábitos alimenticios diarios.
- Este enfoque participativo supera los métodos indirectos utilizados en investigaciones similares, donde los cuidadores evalúan los productos en lugar de los niños. Involucrar

directamente a los pequeños consumidores otorga mayor validez a los resultados obtenidos y posiciona a la papilla como una opción atractiva tanto para los niños como para sus padres.

- El análisis microbiológico realizado confirma que la papilla cumple con los estándares de inocuidad alimentaria. La ausencia de contaminantes como *Salmonella* spp. y *Escherichia coli*, junto con niveles controlados de mohos y levaduras, garantiza su seguridad para el consumo infantil. Esto es especialmente relevante en productos dirigidos a niños pequeños, ya que su sistema inmunológico aún está en desarrollo y son más susceptibles a enfermedades transmitidas por alimentos.

- Este hallazgo respalda la posibilidad de producir esta papilla a escala comercial, ofreciendo una alternativa confiable y saludable en el mercado de alimentos infantiles. Además, el enfoque en ingredientes frescos y procesos simples resalta su ventaja frente a productos ultra procesados, que suelen contener conservantes y azúcares añadidos.

- La papilla de plátano y arándanos no solo se alinea con las tendencias actuales de alimentación saludable y natural, sino que también aborda una necesidad específica: el desarrollo cognitivo temprano. Esto la posiciona como una herramienta efectiva para complementar programas de alimentación escolar y estrategias de salud pública destinadas a mejorar la nutrición infantil.

- Además, su alta aceptación sensorial y perfil de seguridad alimentaria la convierten en una opción viable para el mercado comercial. Puede ser ofrecida como un producto fresco o con una vida útil extendida mediante procesos de conservación adecuados, sin comprometer su calidad nutricional y organoléptica.

4.4. RECOMENDACIONES

1. Incorporación en programas de alimentación infantil: Implementar la papilla de arándanos y plátano en guarderías y centros escolares como una opción nutritiva y saludable. Esto puede realizarse a través de programas que promueven la alimentación balanceada en niños pequeños, destacando sus beneficios para el desarrollo cognitivo y físico.
 - Realizar acuerdos con instituciones educativas para incluir esta papilla como parte del menú escolar.
 - Capacitar a cuidadores y personal educativo sobre la preparación casera de la papilla, asegurando calidad e inocuidad.
2. Ampliación de la investigación científica: Realizar estudios longitudinales que evalúen los efectos de la papilla en el desarrollo cognitivo a largo plazo.
 - Diseñar investigaciones que midan indicadores específicos como memoria, atención y habilidades de aprendizaje en niños que consumen regularmente esta papilla.
 - Incluir grupos de control para evaluar diferencias significativas frente a otras opciones alimenticias.
3. Desarrollo de versiones industrializadas: Promover la producción industrial de esta papilla, garantizando un proceso que conserve sus nutrientes y sabor.
 - Incorporar técnicas como pasteurización y empaques biodegradables para extender su vida útil y reducir el impacto ambiental.
 - Diseñar presentaciones atractivas para los niños, como sachet individuales, que faciliten su transporte y consumo.

4. Educación para padres y cuidadores: Desarrollar campañas educativas que sensibilicen a los padres sobre la importancia de los antioxidantes y nutrientes en el desarrollo cognitivo.
 - Crear materiales visuales y talleres prácticos que expliquen los beneficios de la papilla y cómo prepararla en casa.
 - Difundir información en redes sociales, centros de salud y escuelas.
5. Promoción de hábitos alimenticios saludables: Utilizar esta papilla como una herramienta para inculcar buenos hábitos alimenticios desde la infancia.
 - Integrar la papilla en programas de orientación nutricional para enseñar la importancia de una dieta equilibrada.
 - Fomentar la inclusión de más frutas y verduras antioxidantes en las comidas familiares.
6. Proponer versiones enriquecidas de la papilla agregando otros ingredientes nutritivos.
 - Añadir yogurt natural para incluir probióticos y calcio.
 - Incorporar avena para aumentar el contenido de fibra y saciedad.

BIBLIOGRAFÍAS

1. Bourre, J. M. (2016). Nutritional omega-3 fatty acids and the brain. *Nutritional Neuroscience*.
2. Burton-Freeman, B. (2017). Berries and Cognitive Function: A Review. *Journal of Nutritional Biochemistry*.
3. Fletcher, J. M., et al. (2018). B vitamins and cognitive decline in older adults. *Journal of Alzheimer's Disease*.
4. González, A., et al. (2018). Nutrition and cognitive development in early childhood. *Child Development Perspectives*.
5. Kalt, W., et al. (2020). Blueberry supplementation and cognitive performance. *Food & Function*.
6. Yasuda, N., et al. (2019). DHA and cognitive development in children: A review. *Nutrition Reviews*.
7. WHO (2016). Guideline: Complementary Feeding of Young Children.
8. Bello, R. (2021). *Bananas: The Economic Importance and Sustainability Issues in Ecuador*. *Journal of Agricultural Economics*.
9. Franco, R. (2018). *The Global Banana Industry: Challenges and Opportunities for Ecuador*. *International Journal of Agronomy*.
10. González, J. et al. (2021). *Impact of Fusarium wilt on banana production in Ecuador: A review*. *Crop Protection*.
11. Hernández, M. (2020). *Sustainable Practices in Ecuadorian Banana Production*. *Agricultural Sustainability Journal*.

12. Kumar, R. et al. (2019). *Culinary Uses of Bananas: A Global Perspective with a Focus on Ecuador*. Food Culture Journal.
13. Pérez, A. et al. (2020). *The History of Bananas in Ecuador: From Indigenous Cultivation to Global Exporter*. Journal of Historical Agriculture.
14. González, J. et al. (2022). *Sustainable Practices in Blueberry Cultivation: Challenges and Opportunities in Ecuador*. Journal of Agricultural Sustainability.
15. Hernández, M. (2018). *The Rise of Blueberries in Ecuador: A Historical Perspective*. Ecuadorian Journal of Agriculture.
16. Hernández, M. (2020). *Market Trends and Organic Certification for Blueberries in Ecuador*. Journal of Agronomy and Food Science.
17. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador). (2019). *Informe sobre la Producción de Arándano en Ecuador*.
18. Pérez, A. et al. (2021). *Economic Impact of Blueberry Cultivation in Rural Ecuador*. Journal of Rural Development.
19. Villavicencio, R., et al. (2019). *Blueberry Farming in Ecuador: Challenges and Prospects*. Agricultural Research Journal.
20. González, M., & Ruiz, J. (2023). Carbohydrate sources and their effects on athletic performance. *Journal of Sports Nutrition*, 12(2), 98-107.
21. Johnson, L., & Smith, R. (2023). Dietary fiber and weight management: A review of recent studies. *Nutrition Reviews*, 81(5), 423-432.
22. Khan, M. A., Ali, R., & Zhou, H. (2022). Potassium-rich foods and cardiovascular health: A systematic review. *Journal of Clinical Nutrition*, 15(3), 205-215.

23. Lee, J. Y., Kim, H. S., & Park, C. (2023). Antioxidants in fruits: Benefits and mechanisms. *Food Chemistry*, 399, 133959.
24. Martínez, A., & Pérez, T. (2023). The role of fruits in athletic performance: An overview. *Sports Nutrition Journal*, 29(4), 312-320.
25. Smith, K., Taylor, R., & Martin, L. (2023). The impact of fruit consumption on digestive health: Evidence from recent research. *Journal of Gastrointestinal Health*, 45(1), 56-63.
26. García, M., & Torres, R. (2019). *Análisis de la calidad en frutas: Relevancia de los grados Brix*. Journal of Food Quality
27. Hernández, A., Ramírez, J., & López, C. (2018). *Medición de grados Brix en frutas: Métodos y aplicaciones*. Revista de Ciencias Agropecuarias
28. Lozano C, Gómez B, Luque E, Moreno M. Percepciones del etiquetado alimentario entre productores y consumidores. Proyecto I+D (CSO2010-22074-C03-02). La comida invisible. Representaciones sociales de los sistemas alimentarios: causas, consecuencias y transformaciones. Madrid: Ministerio de Ciencia e Innovación y Fondos FEDER; 2010.
29. Fisher, J. O., Johnson, R. K., & Lindquist, C. H. (2014). *Understanding food preferences in children: Development and validation of the Child Food Preference Questionnaire*.
30. Morris, J. F., Houghton, E. J., & Thomas, A. M. (2015). *Texture and acceptability of pureed foods for children with feeding difficulties*.
31. Melo, J. M. e., Alves, J. C. R., Palma, G. R., de Freitas, S. M., & de Lara, I. A. R. (2025, 17 de febrero). Unified multivariate ordinal model for analysis of sensory attributes

32. • Rapley, G., & Murkett, T. (2021). Baby-led weaning: Helping your baby to love good food (Updated ed.). The Experiment.
33. Anderson, P. J., De Luca, C. R., Hutchinson, E., Roberts, G., & Doyle, L. W. (2019). Executive function in preschool children born extremely preterm:
34. Whyte, A. R., Rahman, S., Bell, L., Edirisinghe, I., Krikorian, R., Williams, C. M., & Burton-Freeman, B. (2024). The cognitive effects of an acute wild blueberry intervention on 7- to 10-year-olds using extended memory and executive function task batteries.

ANEXO 1. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	MESES - SEMANAS											
	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4
FASE 1												
Corrección del perfil de proyecto												
Recolección e información sobre beneficios del arándano y el plátano en niños entre 1-3 años. Marco teórico												
FASE 2												
Análisis del plátano y el arándano en el laboratorio												
FASE 3												
Elaboración de la papilla Berry Mash												
Elaboración del etiquetado nutricional												
Elaboración de la escala hedónica												
Aplicación de la encuesta												

Análisis y tabulación de datos de encuestas												
Finalizar el escrito del proyecto con los datos obtenidos en las encuestas												

ANEXO 2

