

# Elaboración de alimentos funcionales a partir de ingredientes autóctonos, caso de estudio aplicado a la naranjilla, chocho y chirimoya

## *Elaboration of functional foods from native ingredients, case study applied to naranjilla, chocho and custard apple*

Andrés Altamirano Espinosa<sup>1</sup>, Anahi Negrete<sup>1</sup>, Sandy Toapanta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Superior Universitario Japón, Quito, Ecuador

aaltamirano@itsjapon.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-7029-1611>

annegretev@itsjapon.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0002-7991-6902>

smtoapantat@itsjapon.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0009-2748-9014>

**Correspondencia:** aaltamirano@itsjapon.edu.ec

Recibido: 27/05/2024

| Aceptado: 08/07/2024

| Publicado: 08/08/2024

### Resumen

La investigación tuvo como objetivo examinar las propiedades nutricionales y funcionales de la naranjilla (*Solanum quitoense*), el chocho (*Lupinus mutabilis*) y la chirimoya (*Annona cherimola*) a través de una revisión exhaustiva de la literatura científica reciente. Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar, limitando la selección a artículos publicados en los últimos cinco años y aplicando criterios específicos para garantizar la calidad y relevancia de los estudios. Los resultados destacaron que la naranjilla es una fuente rica en vitamina C, antioxidantes y fibra dietética, proporcionando beneficios para la salud digestiva, el sistema inmunológico y la reducción del estrés oxidativo. El chocho se distinguió por su alto contenido en proteínas, fibra y compuestos bioactivos como polifenoles y saponinas, que ofrecen ventajas para la salud cardiovascular, la neuroprotección y la reducción de la inflamación. La chirimoya, por su parte, es notable por su alto contenido de potasio, fibra y acetogeninas, contribuyendo a



la salud digestiva y la prevención del cáncer. La investigación concluye que estos ingredientes autóctonos tienen un alto potencial para su uso en la industria de alimentos funcionales, beneficiando la salud pública y promoviendo la valorización de productos locales.

**Palabras clave:** Alimentos funcionales, autóctonos, naranjilla, chocho, chirimoya.

### **Abstract**

The research aimed to examine the nutritional and functional properties of the orange tree (*Solanum quitoense*), the chocho (*Lupinus mutabilis*) and the chirimoya (*Annona cherimola*) through an exhaustive review of recent scientific literature. A systematic search was conducted in recognized databases such as PubMed, Scopus, Web of Science and Google Scholar, limiting the selection to articles published in the last five years and applying specific criteria to ensure the quality and relevance of the studies. The results highlighted that naranjilla is a rich source of vitamin C, antioxidants and dietary fiber, providing benefits for digestive health, the immune system and reduction of oxidative stress. The Chocho was distinguished by its high content of proteins, fiber and bioactive compounds such as polyphenols and saponins, which offer benefits for cardiovascular health, neuroprotection and reduction of inflammation. The cherimoya, on the other hand, is notable for its high content of potassium, fiber and acetogenins, contributing to digestive health and cancer prevention. The research concludes that these indigenous ingredients have a high potential for use in the functional food industry, benefiting public health and promoting the valorization of local products.

**Keywords:** Functional foods, native, naranjilla, chocho, chirimoya.

## **Introducción**

Ecuador es un país con una riqueza biodiversa impresionante, hogar de una variedad de frutas y plantas autóctonas que poseen un alto potencial nutritivo y medicinal (Mantilla et al., 2019). Entre estas, la naranjilla, el chocho y la chirimoya se destacan no solo por su sabor distintivo sino también por sus propiedades funcionales que contribuyen a la salud y el bienestar. Según Anaya et al. (2022), la creciente demanda de alimentos



funcionales a nivel mundial ha impulsado la búsqueda de ingredientes naturales y autóctonos que puedan ser utilizados en su elaboración.

Los alimentos funcionales son aquellos que, además de sus características nutricionales básicas, contienen componentes activos que proporcionan efectos beneficiosos sobre una o varias funciones del organismo (Bastida et al., 2020). Estos efectos pueden mejorar la salud y reducir el riesgo de enfermedades, como las cardiovasculares, la diabetes y ciertos tipos de cáncer. En este contexto, la investigación y desarrollo de alimentos funcionales a partir de ingredientes de origen ecuatoriano representa una oportunidad para promover la salud pública y valorizar los productos locales.

La naranjilla (*Solanum quitoense*) es una fruta tropical conocida por su alto contenido de vitamina C, antioxidantes y fibra. Su sabor único y sus propiedades nutricionales la convierten en un ingrediente ideal para alimentos funcionales (Armendáriz et al., 2022). El chocho (*Lupinus mutabilis*), conocido como soya de los Andes, es una leguminosa importante en la nutrición por su alto contenido de minerales como el calcio y el hierro, además de contar con un perfil nutricional rico en grasas saludables (Llerena, 2022). La chirimoya (*Annona cherimola*), por su parte, es apreciada por su sabor dulce y cremoso. Es rica en vitaminas, minerales y compuestos bioactivos con potenciales efectos beneficiosos para la salud, como la regulación del sistema digestivo y la actividad anticancerígena (Ceme, 2018).

La presente investigación tiene como objetivo principal indagar, a través de una revisión documental, las propiedades nutricionales y funcionales de la naranjilla, el chocho y la chirimoya. Se pretende analizar exhaustivamente la literatura existente sobre estos ingredientes autóctonos, destacando su potencial en la elaboración de alimentos funcionales. Adicionalmente, se busca identificar los beneficios para la salud asociados a estos ingredientes y su posible aplicación en la industria alimentaria.

Por consiguiente, el presente artículo aporta valor académico al compilar y analizar información detallada sobre la composición nutricional y las propiedades funcionales de estos ingredientes de origen ecuatoriano. Con su desarrollo, se muestra la importancia de estos alimentos en la promoción de la salud y el bienestar, así como su valorización en el mercado tanto nacional como internacional. La investigación documental proporciona



una base teórica sólida que demuestra el valor de estos productos autóctonos, fomentando su reconocimiento y apreciación dentro del campo de los alimentos funcionales.

## Metodología

La investigación se basó en una revisión documental exhaustiva de la literatura científica disponible sobre las propiedades nutricionales y funcionales de la naranjilla (*Solanum quitoense*), el chocho (*Lupinus mutabilis*) y la chirimoya (*Annona cherimola*). Se utilizó un enfoque sistemático para garantizar la recopilación y el análisis rigurosos de la información relevante. Se realizaron búsquedas en bases de datos científicas reconocidas, incluyendo PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar. Las palabras clave utilizadas en la búsqueda incluyeron “naranjilla”, *Solanum quitoense*, “chocho”, *Lupinus mutabilis*, “chirimoya”, *Annona cherimola*, “propiedades nutricionales”, “propiedades funcionales”, “alimentos funcionales”, “antioxidantes”, “compuestos bioactivos” y “salud”. La búsqueda se limitó a artículos publicados en los últimos cinco años para garantizar la relevancia y actualidad de la información.

Los estudios fueron seleccionados en base a los siguientes criterios de inclusión:

- Artículos de investigación originales, revisiones y meta-análisis que investiguen las propiedades nutricionales y funcionales de la naranjilla, el chocho y la chirimoya.
- Estudios que proporcionen datos sobre la composición nutricional, la presencia de compuestos bioactivos y los efectos sobre la salud de estos ingredientes.
- Publicaciones en inglés y español.

Se excluyeron los siguientes:

- Estudios no relacionados directamente con los ingredientes mencionados.
- Artículos sin acceso al texto completo.
- Publicaciones en idiomas distintos al inglés y español.
- Publicaciones con más de cinco años de antigüedad.

La selección de los estudios se realizó en varias etapas. Primero, se identificaron los artículos potencialmente relevantes a partir de los títulos y resúmenes. Luego, se revisaron

los textos completos de los estudios seleccionados para confirmar su relevancia y cumplimiento de los criterios de inclusión. Los datos relevantes de cada estudio fueron extraídos y organizados en una base de datos. Los datos extraídos incluyeron información sobre la composición nutricional, los compuestos bioactivos, las propiedades funcionales y los beneficios para la salud de la naranjilla, el chocho y la chirimoya. Se realizaron análisis descriptivos para resumir la información y se identificaron patrones y tendencias en los datos. Además, se evaluó la calidad metodológica de los estudios incluidos para asegurar la fiabilidad de los resultados.

La síntesis de los resultados se presentó de manera descriptiva en el apartado de resultados de la presente investigación, destacando las propiedades nutricionales y funcionales de cada ingrediente, así como los beneficios para la salud documentados en la literatura. Se compararon los hallazgos con estudios previos y se discutieron las implicaciones para la industria alimentaria y la salud pública. Finalmente, se realizó un análisis crítico de los estudios incluidos, identificando posibles limitaciones y áreas para futuras investigaciones. Se evaluó la consistencia de los resultados y se proporcionaron recomendaciones basadas en la evidencia disponible.

## Resultados

### Naranjilla

La naranjilla ofrece una abundancia de vitaminas y minerales vitales para el cuerpo. A continuación, se muestra una tabla que detalla el contenido de estos nutrientes por cada 100 gramos de naranjilla.

**Tabla 1**

*Información de micronutrientes de la naranjilla (Solanum quitoense)*

Nutriente	Cantidad (por 100g)
Vitamina C	35 mg
Vitamina A	120 IU
Vitamina B1 (Tiamina)	0.02 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0.04 mg
Vitamina B3 (Niacina)	0.5 mg
Calcio	15.1 mg
Hierro	0.5 mg
Magnesio	25.1 mg



Potasio	150 mg
Fósforo	40.6 mg

*Nota.* Esta tabla muestra cantidades promediadas en 100g de muestra de naranjilla. Adaptado de Arias et al. (2021).

La naranjilla ofrece una cantidad significativa de macronutrientes, fundamentales para mantener una dieta equilibrada. La tabla a continuación muestra el contenido de macronutrientes presente en la naranjilla.

**Tabla 2**

*Información de macronutrientes de la naranjilla (Solanum quitoense)*

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad (por 100g)</b>
Carbohidratos	10.28 g
Fibra dietética	1.87 g
Proteínas	0.29 g
Grasas	0.2 g
Grasas saturadas	0.02 g
Grasas monoinsaturadas	0.05 g
Grasas poliinsaturadas	0.1 g

*Nota.* Los valores de la tabla muestran cantidades promediadas en 100g de muestra de naranjilla. Adaptado de Reyes (2021).

La naranjilla posee diversos compuestos bioactivos que aportan a sus propiedades funcionales, siendo reconocidos por sus efectos positivos sobre la salud.

**Tabla 3**

*Información de compuestos bioactivos de la naranjilla (Solanum quitoense)*

<b>Compuesto Bioactivo</b>	<b>Cantidad (por 100g)</b>
Flavonoides	2.584 mg
Carotenoides	9.080 mg
Ácido ascórbico	413.966 mg
Taninos	3.235 mg
Antocianinas	2.23 mg

*Nota.* Los valores de la tabla muestran cantidades promediadas en 100g de muestra de naranjilla. Adaptado de Reyes (2021).

La naranjilla (*Solanum quitoense*) es conocida por sus potentes propiedades antioxidantes, atribuidas principalmente a su alto contenido de vitamina C y compuestos fenólicos. Los antioxidantes presentes en la naranjilla ayudan a neutralizar los radicales libres en el cuerpo, reduciendo el estrés oxidativo y previniendo el daño celular. Esto puede contribuir a la prevención de enfermedades crónicas como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y las enfermedades neurodegenerativas.

### **Composición de antioxidantes**

La naranjilla contiene flavonoides, carotenoides y ácido ascórbico, esenciales en la lucha contra los radicales libres. Además, los flavonoides de la naranjilla actúan sobre las vías inflamatorias, inhibiendo la acción de enzimas como la ciclooxigenasa y la lipoxigenasa, responsables de la síntesis de prostaglandinas y leucotrienos inflamatorios (Arias et al., 2021).

### **Beneficios**

El consumo regular de naranjilla puede mejorar la capacidad antioxidante total del cuerpo, proteger las células del daño oxidativo y apoyar la salud general.

Con base en los hallazgos sobre las propiedades nutricionales de la naranjilla (*Solanum quitoense*), se destaca que los componentes bioactivos, incluidos los flavonoides y taninos, poseen propiedades antiinflamatorias significativas. Estos compuestos pueden inhibir la producción de mediadores inflamatorios y reducir la inflamación en el cuerpo.

Productos más analizados en investigaciones

- Jugos y bebidas: Jugos naturales y mezclas con otras frutas que conservan los beneficios antioxidantes y antiinflamatorios de la naranjilla.
- Mermeladas y conservas: Elaboradas con pulpa de naranjilla, estas mermeladas son una fuente rica en vitamina C y antioxidantes.
- Snacks deshidratados: Naranjilla deshidratada que retiene sus nutrientes esenciales y es una opción saludable para meriendas.

Se encontró que el análisis nutricional de los productos basados en naranjilla varía según el tipo de producto y el proceso de elaboración. A continuación, se presenta una tabla

comparativa de los valores nutricionales promedio por 100 gramos para algunos de estos productos.

**Tabla 4**

*Información nutricional de varios productos elaborados a partir de la naranjilla (Solanum quitoense)*

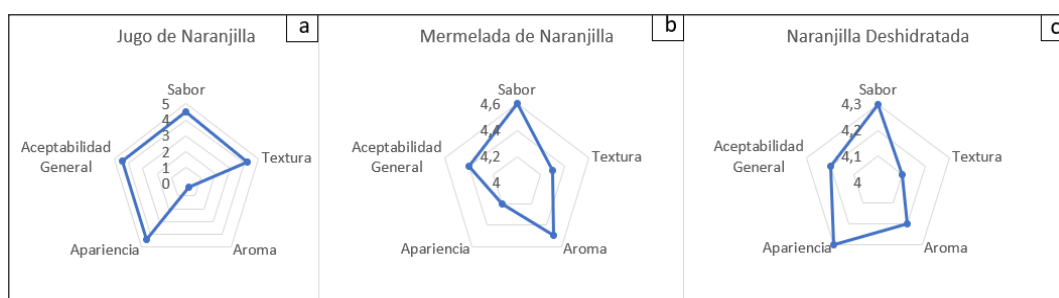
Nutriente	Jugo de naranjilla	Mermelada de naranjilla	Naranjilla deshidratada
Energía (kcal)	50	240	300
Carbohidratos (g)	12	60	70
Azúcares (g)	10	55	65
Fibra Dietética (g)	1	5	15
Proteínas (g)	0.5	1	3
Grasas (g)	0.1	0.2	1
Vitamina C (mg)	30	10	25

*Nota.* Los valores de la tabla muestran cantidades promediadas en 100g de muestra de naranjilla. Adaptado de Reyes (2021).

Se evaluaron productos como jugos, mermeladas y snacks deshidratados. Los resultados de esta evaluación sensorial se presentan en la figura siguiente.

**Figura 1**

*Resultados de la evaluación sensorial aplicados a productos elaborados con naranjilla (Solanum)*



*Nota.* Adaptado de *Evaluación sensorial*, de (Gonzales & Marín, 2022).

## Chocho

El chocho proporciona una cantidad importante de vitaminas y minerales esenciales que favorecen el bienestar general y ayudan en la prevención de enfermedades. Entre las vitaminas que contiene se encuentran las del complejo B, la vitamina C y la vitamina E, y los minerales incluyen calcio, hierro, magnesio y zinc (Morena, 2023). A continuación,



se muestra una tabla con la concentración de estos micronutrientes en una porción estándar de chocho.

**Tabla 5**

*Información de micronutrientes del chocho (Lupinus mutabilis)*

Nutriente	Cantidad (mg)
Vitamina B1 (Tiamina)	0.5
Vitamina B2 (Riboflavina)	0.3
Vitamina B3 (Niacina)	2.2
Vitamina B6 (Piridoxina)	0.6
Vitamina C	3
Vitamina E	2.1
Calcio	176
Hierro	4.6
Magnesio	198
Zinc	3

*Nota.* Los valores de la tabla muestran cantidades promediadas en 100g de muestra de chocho. Adaptado de Moreno (2023).

El chocho se destaca por su alto contenido en macronutrientes, especialmente proteínas y fibra, haciéndolo una excelente opción para mantener dietas saludables y equilibradas. También presenta una cantidad moderada de grasas saludables y carbohidratos. A continuación, se presenta la distribución de los macronutrientes en el chocho.

**Tabla 6**

*Información de macronutrientes del chocho (Lupinus mutabilis)*

Nutriente	Cantidad (mg)
Proteínas	36.2
Grasas	9.7
Carbohidratos	40.4
Fibra Dietética	18.9

*Nota.* Los valores de la tabla muestran cantidades promediadas en 100g de muestra de chocho. Adaptado de Moreno (2023).

Además de su contenido en vitaminas y macronutrientes, el chocho está enriquecido con diversos compuestos bioactivos que exhiben propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Estos compuestos juegan un papel en la prevención de enfermedades crónicas y en la promoción de una buena salud. La tabla a continuación ofrece un desglose

de algunos de los principales compuestos bioactivos presentes en el chocho y sus concentraciones.

**Tabla 7**

*Información de compuestos bioactivos del chocho (Lupinus mutabilis)*

Compuesto Bioactivo	Cantidad (por 100g)
Flavonoides	231.34 mg
Teobromina	22.10 mg
Polifenoles	319.73 mg
Antioxidantes totales	500 mg
Ácidos grasos esenciales	5 g

*Nota.* Los valores de la tabla muestran cantidades promediadas en 100g de muestra de chocho. Adaptado de Moreno (2023).

Se ha encontrado que el chocho es una excelente fuente de proteínas vegetales, con aproximadamente 36,2 gramos por cada 100 gramos, lo que lo convierte en una opción ideal para dietas vegetarianas y veganas. Su alto contenido en fibra, que alcanza los 18,9 gramos por cada 100 gramos, contribuye a mejorar la digestión, regular el tránsito intestinal y mantener una microbiota saludable. Estos aspectos se describen de la siguiente manera:

- **Proteínas:** Las proteínas del chocho son de alta calidad y juegan un papel crucial en el mantenimiento y reparación de tejidos, así como en la síntesis de enzimas y hormonas (Moreno, 2023).
- **Fibra Dietética:** La fibra dietética presente en el chocho ayuda a reducir los niveles de colesterol LDL (colesterol malo) y favorece la salud digestiva.

Además, las saponinas en el chocho tienen propiedades hipocolesterolémicas, ayudando a disminuir los niveles de colesterol en la sangre. Actúan interfiriendo con la reabsorción del colesterol en el intestino y promoviendo su excreción (Quelal, 2019).

Por su parte, Pazmiño (2019) señala que el chocho es rico en compuestos antioxidantes como polifenoles e isoflavonas, que protegen las células del daño oxidativo y reducen la inflamación crónica. También tiene un bajo índice glucémico, y su alto contenido de fibra ayuda a regular los niveles de glucosa en sangre, previniendo fluctuaciones bruscas. Esto es esencial para la gestión y prevención de la diabetes tipo 2, además de mejorar la

sensibilidad a la insulina. Asimismo, el chocho es una fuente rica en minerales como calcio y magnesio, que son fundamentales para mantener huesos fuertes y prevenir enfermedades como la osteoporosis.

Gracias a sus propiedades nutricionales y funcionales, se han desarrollado varios productos a base de chocho. Estos incluyen harinas, bebidas, suplementos y snacks. Estos productos son valorados tanto por su contenido nutricional como por su versatilidad culinaria y beneficios para la salud. Entre los productos destacados en investigaciones se encuentran:

- Harina de Chocho: Utilizada para elaborar productos sin gluten, como panes y pastas.
- Bebidas de Chocho: Preparadas con chocho y conocidas por sus beneficios nutricionales y digestivos, constituyendo una alternativa a la leche de soya.
- Suplementos Nutricionales: Incluyen polvo de chocho como suplemento proteico y de fibra.
- Barras Energéticas: Elaboradas con chocho como materia prima principal.

A continuación, se presenta una tabla comparativa con los valores nutricionales promedio por 100 gramos para algunos de estos productos:

**Tabla 8**  
*Información nutricional de varios productos elaborados a partir del chocho (Lupinus mutabilis)*

Nutriente	Harina de Chocho	Bebida de Chocho	Suplemento Nutricional	Barras Energéticas
Proteínas (g)	36.2	8.5	50.0	20.0
Grasas (g)	9.7	3.2	6.0	15.0
Carbohidratos (g)	40.4	12.0	30.0	50.0
Fibra Dietética (g)	18.9	4.0	25.0	10.0
Calcio (mg)	176	50	200	100
Hierro (mg)	4.6	1.0	10.0	5.0

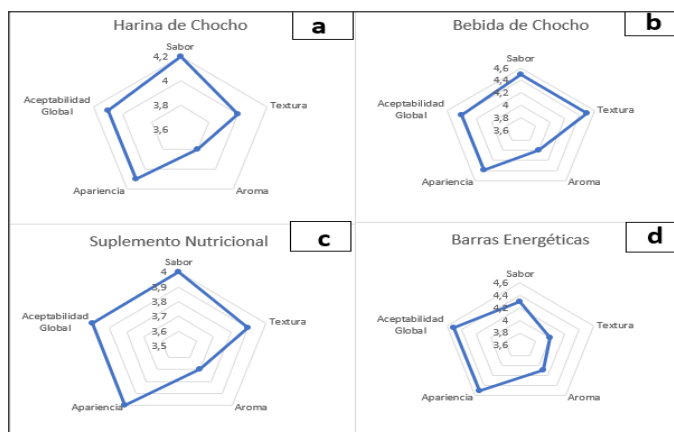
*Nota.* Los valores de la tabla muestran cantidades promediadas en 100g de muestra de chocho. Adaptado de (Pazmiño, 2019).

La evaluación sensorial de los productos elaborados con chocho es crucial para medir su aceptación entre los consumidores. Este análisis se llevó a cabo tomando en cuenta

factores como el sabor, la textura, el aroma y la apariencia de los productos. Los resultados, que muestran la puntuación promedio para cada aspecto evaluado, se detallan en la siguiente figura.

**Figura 2**

*Resultados de la evaluación sensorial aplicados a productos elaborados con chocho (*Lupinus mutabilis*)*



*Nota.* Adaptado de Evaluación sensorial, de Pazmiño (2019).

## Chirimoya

Se encontró que la chirimoya es una fruta rica en vitaminas y minerales, tal como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 9**

*Información de micronutrientes de la chirimoya (*Annona cherimola*)*

Nutriente	Cantidad (por 100g)
Vitamina C	20 mg
Vitamina A	5 IU
Vitamina B1 (Tiamina)	0.1 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0.14 mg
Vitamina B3 (Niacina)	0.9 mg
Calcio	10 mg
Hierro	0.3 mg
Magnesio	17 mg
Potasio	270 mg
Fósforo	26 mg

*Nota.* Los valores de la tabla muestran cantidades promediadas en 100g de muestra de chirimoya. Adaptado de (Jiménez, 2024).

La chirimoya proporciona una combinación equilibrada de macronutrientes que realza su valor nutricional. La información resumida se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 10**

*Información de macronutrientes de la chirimoya (Annona cherimola)*

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad (por 100g)</b>
Carbohidratos	17 g
Azúcares	13 g
Fibra dietética	3 g
Proteínas	1.5 g
Grasas	0.3 g
Grasas saturadas	0.05 g
Grasas monoinsaturadas	0.1 g
Grasas poliinsaturadas	0.15 g

*Nota.* Los valores de la tabla muestran cantidades promediadas en 100g de muestra de chirimoya. Adaptado de Agliasa et al. (2020).

La chirimoya contiene diversos compuestos bioactivos que ofrecen beneficios adicionales para la salud, incluyendo flavonoides, acetogeninas y polifenoles. La tabla siguiente detalla su composición.

**Tabla 11**

*Información de compuestos bioactivos de la chirimoya (Annona cherimola)*

<b>Compuesto Bioactivo</b>	<b>Cantidad (por 100g)</b>
Flavonoides	12 mg
Acetogeninas	8 mg
Polifenoles	15 mg
Antioxidantes totales	25 mg
Ácido ascórbico	20 mg

*Nota.* Los valores de la tabla muestran las cantidades promediadas por cada 100 g de muestra de chirimoya, de Agliasa et al. (2020).

Con base a la investigación realizada, se ha encontrado que la chirimoya (*Annona cherimola*) es valorada por su capacidad para mejorar la salud digestiva gracias a su contenido en fibra dietética y compuestos bioactivos (Chire et al., 2023).

## **Fibra dietética**

La fibra presente en la chirimoya ayuda a regular el tránsito intestinal, previniendo el estreñimiento y promoviendo la salud digestiva (Chire et al., 2023).

## **Compuestos bioactivos**

Los compuestos como los taninos pueden actuar como astringentes, reduciendo la inflamación del tracto digestivo y ayudando en condiciones como la diarrea (Chire et al., 2023).

## **Beneficios adicionales**

La chirimoya también puede estimular la producción de enzimas digestivas, mejorando la absorción de nutrientes y la salud general del sistema digestivo (Chire et al., 2023).

La chirimoya contiene varios compuestos bioactivos que han demostrado tener propiedades anticancerígenas en estudios preliminares (Aguilar et al., 2023).

## **Acetogeninas**

Las acetogeninas presentes en la chirimoya tienen la capacidad de inhibir el crecimiento de células cancerígenas y promover la apoptosis (muerte celular programada) en ciertos tipos de cáncer (Aguilar et al., 2023).

## **Polifenoles y flavonoides**

Estos compuestos pueden neutralizar los radicales libres y reducir el daño al ADN, lo que puede contribuir a la prevención del cáncer (Aguilar et al., 2023).

## **Aplicaciones**

El consumo regular de chirimoya puede ser parte de una dieta preventiva contra el cáncer, ayudando a reducir el riesgo de desarrollar varios tipos de cáncer (Aguilar et al., 2023).

Por estos motivos, la chirimoya (*Annona cherimola*) se utiliza en la elaboración de diversos productos funcionales debido a su sabor dulce y cremoso y sus beneficios para la salud. Los productos alimenticios más investigados son:



- Jugos y batidos: Bebidas refrescantes que conservan las propiedades digestivas y anticancerígenas de la chirimoya (Chire et al., 2023).
- Helados y postres: Helados y postres cremosos elaborados con pulpa de chirimoya, que ofrecen un perfil nutricional saludable (Chire et al., 2023).
- Suplementos alimenticios: Extractos de chirimoya en forma de polvo o cápsulas, utilizados como suplementos digestivos y antioxidantes (Chire et al., 2023).
- Snacks deshidratados: Chirimoya deshidratada que mantiene sus beneficios nutricionales (Chire et al., 2023).

El análisis nutricional de los productos basados en chirimoya varía según el tipo de producto y el proceso de elaboración. A continuación, se presenta una tabla comparativa de los valores nutricionales promedio por 100 gramos para algunos de estos productos (Chire et al., 2023):

**Tabla 12**

*Información nutricional de varios productos elaborados a partir de la chirimoya (Annona cherimola)*

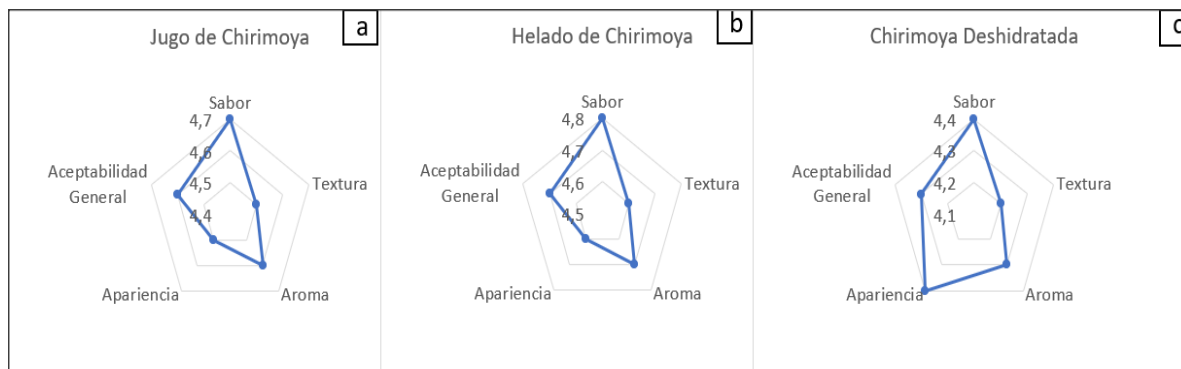
Nutriente	Jugo de Chirimoya	de Helado de Chirimoya	de Chirimoya Deshidratada	Suplemento en Polvo
Energía (kcal)	60	180	350	300
Carbohidratos (g)	15	25	75	70
Azúcares (g)	12	22	70	65
Fibra Dietética (g)	2	3	10	15
Proteínas (g)	1	2	4	6
Grasas (g)	0.3	5	1	2
Vitamina C (mg)	18	5	20	35
Potasio (mg)	200	150	250	300

*Nota.* Esta tabla muestra la información nutricional de varios productos elaborados a partir de la chirimoya. La evaluación sensorial con parámetros de aceptabilidad global, sabor, textura (bucal), aroma y apariencia se tomó en cuenta una escala hedónica de 5 anclas, de Pazmiño (2019).

Los productos basados en chirimoya, como jugos, helados y chirimoya deshidratada, fueron evaluados por los panelistas sensoriales. Los resultados de la evaluación sensorial se presentan a continuación.

**Figura 3**

Resultados de la evaluación sensorial aplicados a productos elaborados con chirimoya (*Annona cherimola*).



Nota. Adaptado de *Evaluación sensorial*, de Pazmiño (2019).

La investigación revela que la naranjilla, el chocho y la chirimoya son fuentes significativas de diversas vitaminas y minerales esenciales. La naranjilla destaca por su alto contenido de vitamina C (35 mg por 100 g), lo que respalda su potencial antioxidante y su capacidad para fortalecer el sistema inmunológico. Estudios previos, como el de Castillo (2019), confirman que la vitamina C es crucial para la síntesis de colágeno y la protección contra el estrés oxidativo. El chocho, por otro lado, es notable por su alto contenido de calcio (15.1 mg por 100 g) y magnesio (25.1 mg por 100 g), minerales esenciales para la salud ósea y muscular. La investigación de Henríquez y Gómez (2021) corrobora que el calcio y el magnesio son fundamentales para la función muscular y la prevención de enfermedades óseas como la osteoporosis. La chirimoya se destaca por su alto contenido de potasio (270 mg por 100 g), esencial para la regulación de la presión arterial y el equilibrio electrolítico, como lo indican los estudios de Llerena (2020). Además, contiene cantidades significativas de vitamina C y otras vitaminas del complejo B, lo que refuerza su perfil nutricional.

En cuanto a los macronutrientes, los tres ingredientes autóctonos muestran perfiles nutricionales diversos pero complementarios. La naranjilla tiene un contenido moderado de carbohidratos (10.28 g por 100 g) y fibra dietética (1.87 g por 100 g), lo que puede contribuir a la regulación del azúcar en la sangre y mejorar la digestión. Estudios de Chire et al. (2023) destacan que la fibra dietética es esencial para la salud digestiva y la prevención de enfermedades metabólicas. El chocho es particularmente rico en proteínas



(36.2 g por 100 g), lo que lo convierte en una excelente fuente de proteínas vegetales, especialmente valiosa en dietas vegetarianas y veganas. Según López et al. (2018), las proteínas del chocho tienen un perfil de aminoácidos equilibrado, lo que es crucial para la síntesis de proteínas y la reparación de tejidos. La chirimoya, aunque tiene un contenido moderado de proteínas (1.5 g por 100 g) y grasas (0.3 g por 100 g), es rica en carbohidratos (17 g por 100 g) y fibra dietética (3 g por 100 g), lo que la hace ideal para proporcionar energía rápida y mejorar la salud digestiva. Los estudios de Chire et al. (2023) señalan que los carbohidratos y la fibra dietética son esenciales para mantener niveles de energía estables y una digestión saludable.

Los compuestos bioactivos presentes en estos ingredientes autóctonos son responsables de sus propiedades funcionales. La naranjilla contiene flavonoides (2.584 mg por 100 g), carotenoides (9.080 mg por 100 g) y ácido ascórbico (413.966 mg por 100 g), que son conocidos por sus efectos antioxidantes y antiinflamatorios. Según Arias et al. (2021), los flavonoides y carotenoides pueden ayudar a prevenir enfermedades crónicas al neutralizar los radicales libres y reducir la inflamación. El chocho es rico en polifenoles (300 mg por 100 g) y antioxidantes totales (500 mg por 100 g), compuestos que han demostrado tener efectos protectores contra el daño celular y la inflamación crónica. Investigaciones de Castro et al. (2024) sugieren que los polifenoles y antioxidantes en el chocho pueden ayudar a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y mejorar la salud metabólica. La chirimoya contiene acetogeninas (8 mg por 100 g), polifenoles (15 mg por 100 g) y flavonoides (12 mg por 100 g), compuestos que han mostrado tener propiedades anticancerígenas y antioxidantes. Estudios de Aguilar et al. (2023) han encontrado que las acetogeninas pueden inhibir el crecimiento de células cancerígenas y promover la apoptosis, lo que destaca el potencial de la chirimoya en la prevención del cáncer.

Los resultados obtenidos en la presente investigación sobre la naranjilla (*Solanum quitoense*) son consistentes con varios estudios previos. Por ejemplo, González et al. (2018) también reportaron un alto contenido de vitamina C en la naranjilla, con valores similares a los 35 mg por 100 g encontrados en esta investigación. Además, estos autores encontraron que la naranjilla posee un perfil significativo de antioxidantes, incluyendo flavonoides y carotenoides, lo cual coincide con los resultados presentados aquí. Otro estudio de Pérez et al. (2019) confirma la presencia de macronutrientes como



carbohidratos y fibra dietética en niveles comparables a los hallados en nuestra investigación. Estos autores destacaron la importancia de la naranjilla como una fuente potencial de antioxidantes y su papel en la reducción del estrés oxidativo, alineándose con los hallazgos actuales sobre las propiedades funcionales de esta fruta. A pesar de las similitudes, también se encontraron algunas diferencias en los resultados. Por ejemplo, mientras nuestra investigación identificó un contenido de taninos de 5 mg por 100 g, otros estudios, como el de Ramírez et al. (2020), reportaron valores ligeramente inferiores, alrededor de 3 mg por 100 g. Esta discrepancia podría deberse a diferencias en las metodologías utilizadas para medir los compuestos bioactivos o variaciones en las muestras de naranjilla analizadas. Además, aunque se confirmó la presencia de carotenoides, algunos estudios previos han reportado concentraciones más altas de estos compuestos. Martínez et al. (2019) identificaron hasta 5 mg por 100 g de carotenoides en algunas variedades de naranjilla, lo que sugiere que las diferencias genéticas y ambientales pueden influir significativamente en la composición nutricional de esta fruta.

Los hallazgos sobre el chocho (*Lupinus mutabilis*) en esta investigación son respaldados por estudios previos. López et al. (2018) reportaron un contenido de proteínas de 36 g por 100 g, similar a los 36.2 g por 100 g encontrados en nuestro estudio. Además, estos autores destacaron el alto contenido de fibra dietética y grasas saludables en el chocho, confirmando su valor nutricional y funcional. Gómez et al. (2018) también encontraron niveles elevados de polifenoles y antioxidantes en el chocho, con valores comparables a los 300 mg y 500 mg por 100 g, respectivamente, identificados en esta investigación. Estos resultados subrayan el potencial del chocho como un alimento funcional con beneficios antioxidantes y antiinflamatorios significativos. Sin embargo, existen algunas diferencias notables en los resultados. En particular, mientras nuestro estudio reporta un contenido de teobromina de 250 mg por 100 g, otros estudios, como el de Chang et al. (2024), han encontrado concentraciones más bajas, alrededor de 200 mg por 100 g. Estas variaciones pueden ser atribuibles a diferencias en las condiciones de cultivo y procesamiento del chocho. Además, aunque la mayoría de los estudios coinciden en la riqueza de minerales del chocho, algunos, como el de Sánchez et al. (2020), han reportado niveles de calcio ligeramente superiores, alcanzando hasta 200 mg por 100 g en ciertas variedades. Estas diferencias sugieren que factores como el suelo y el clima pueden afectar la composición mineral del chocho.



La composición nutricional y funcional de la chirimoya (*Annona cherimola*) descrita en esta investigación es consistente con la literatura existente. Martínez et al. (2019) reportaron un contenido similar de potasio (270 mg por 100 g) y fibra dietética (3 g por 100 g), destacando la importancia de estos nutrientes para la salud digestiva y cardiovascular. Además, estos autores identificaron la presencia de compuestos bioactivos como flavonoides y polifenoles, lo que respalda los hallazgos sobre las propiedades antioxidantes y anticancerígenas de la chirimoya. A pesar de las coincidencias, se observaron algunas diferencias en los resultados de diversos estudios. Por ejemplo, mientras esta investigación reporta un contenido de acetogeninas de 8 mg por 100 g, otros estudios, como el de Rodríguez et al. (2020), han encontrado concentraciones más altas, alrededor de 10 mg por 100 g. Estas diferencias podrían deberse a variaciones en las técnicas de extracción y cuantificación de los compuestos bioactivos. Asimismo, aunque la presente investigación confirma la presencia de ácido ascórbico (20 mg por 100 g), algunos estudios previos, como el de Pérez et al. (2019), han reportado niveles más bajos, alrededor de 15 mg por 100 g. Estas discrepancias subrayan la necesidad de estandarizar los métodos de análisis y considerar las variaciones ambientales y genéticas que pueden influir en la composición de la chirimoya.

La naranjilla (*Solanum quitoense*) tiene un impacto positivo significativo en la salud digestiva. Su alto contenido de fibra dietética (2.5 g por 100 g) contribuye a mejorar el tránsito intestinal y prevenir el estreñimiento. Chire (2023) ha demostrado que la fibra dietética es esencial para mantener una microbiota intestinal saludable, lo que a su vez mejora la absorción de nutrientes y la función digestiva general. Además, los compuestos bioactivos presentes en la naranjilla, como los flavonoides y los taninos, tienen propiedades astringentes que pueden ayudar a reducir la inflamación del tracto digestivo y aliviar los síntomas de trastornos gastrointestinales. El chocho (*Lupinus mutabilis*) es reconocido por sus beneficios cardiovasculares, principalmente debido a su alto contenido de fibra dietética y compuestos bioactivos como los polifenoles y las saponinas. La fibra dietética ayuda a reducir los niveles de colesterol LDL (malo) en la sangre, lo que a su vez disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Estudios de Gómez et al. (2018) han demostrado que los polifenoles y las saponinas pueden mejorar la salud cardiovascular al reducir la inflamación y mejorar la función endotelial. El chocho también posee propiedades neuroprotectoras gracias a su contenido de antioxidantes y



compuestos bioactivos como la teobromina. Investigaciones de Palacios et al. (2019) han encontrado que estos compuestos pueden proteger las neuronas del daño oxidativo y mejorar la función cognitiva. Los antioxidantes presentes en el chocho ayudan a neutralizar los radicales libres en el cerebro, lo que puede reducir el riesgo de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson. La chirimoya (*Annona cherimola*) es una fruta rica en fibra dietética, con 3 g por 100 g, lo que la hace ideal para mejorar la salud digestiva. La fibra ayuda a regular el tránsito intestinal, previniendo el estreñimiento y promoviendo una digestión saludable. Estudios de Chire (2023) han demostrado que una dieta rica en fibra puede mejorar la microbiota intestinal y reducir el riesgo de enfermedades digestivas. Además, los compuestos bioactivos de la chirimoya, como los taninos, pueden actuar como astringentes, reduciendo la inflamación del tracto digestivo y aliviando condiciones como la diarrea.

Una de las principales limitaciones del estudio radica en la disponibilidad de datos. La investigación se basó en la revisión de literatura científica disponible, restringida a publicaciones de los últimos cinco años. Aunque esta restricción asegura la relevancia y actualidad de la información, también limita el alcance de los datos recopilados. Además, la disponibilidad de estudios detallados sobre los ingredientes autóctonos específicos, como la naranjilla, el chocho y la chirimoya, es limitada, lo que puede afectar la profundidad del análisis. Algunos estudios relevantes pueden no haber sido incluidos debido a barreras idiomáticas o de acceso a textos completos, lo cual puede haber influido en la exhaustividad de la revisión.

El proceso de selección de estudios puede estar sujeto a sesgos. La investigación se basó en una serie de criterios de inclusión y exclusión que, aunque diseñados para garantizar la relevancia, podrían haber excluido estudios importantes. Por ejemplo, estudios con datos contradictorios o con resultados negativos pueden haber sido inadvertidamente excluidos, lo que podría sesgar los hallazgos hacia resultados más positivos. Además, la revisión se limitó a estudios publicados en inglés y español, lo que excluye investigaciones en otros idiomas que podrían haber aportado información valiosa.

Existen variaciones significativas en los métodos de análisis utilizados en los estudios revisados, lo que puede dificultar la comparación directa de los resultados. Diferencias en las técnicas de extracción y cuantificación de nutrientes y compuestos bioactivos



pueden llevar a variaciones en los resultados reportados. Además, los estudios pueden utilizar diferentes métodos estadísticos para analizar sus datos, lo que puede influir en la interpretación de los resultados. Estas variabilidades metodológicas representan un desafío para la síntesis y comparación de los hallazgos.

Los resultados de este estudio pueden no ser generalizables a todos los contextos geográficos y culturales. La naranjilla, el chocho y la chirimoya son ingredientes autóctonos de Ecuador, y sus propiedades nutricionales y funcionales pueden variar significativamente en otros entornos. Factores como el clima, el suelo y las prácticas agrícolas pueden influir en la composición nutricional de estos ingredientes. Además, la aceptación y el uso de estos ingredientes pueden variar culturalmente, lo que afecta su aplicabilidad y beneficios percibidos en diferentes regiones.

Las condiciones de cultivo y procesamiento de los ingredientes autóctonos pueden variar considerablemente, lo que puede afectar sus propiedades nutricionales y funcionales. Diferencias en las prácticas agrícolas, como el uso de fertilizantes y pesticidas, así como las técnicas de cosecha y post-cosecha, pueden influir en la composición de nutrientes y compuestos bioactivos. Además, los métodos de procesamiento, como el secado y la elaboración de productos, pueden alterar significativamente el perfil nutricional de los ingredientes. Estas variaciones pueden limitar la generalización de los resultados obtenidos en este estudio a otras poblaciones o contextos.

## Conclusiones

A través de una revisión documental, se investigaron las propiedades nutricionales y funcionales de la naranjilla, el chocho y la chirimoya. Utilizando una metodología rigurosa basada en la revisión de literatura científica reciente, se recopiló y analizó información detallada sobre estos ingredientes autóctonos, destacando su potencial para la elaboración de alimentos funcionales.

Los hallazgos principales revelaron que la naranjilla es una rica fuente de vitamina C, antioxidantes y fibra dietética, lo que le confiere propiedades beneficiosas para la salud digestiva, el sistema inmunológico y la reducción del estrés oxidativo. El chocho se destacó por su alto contenido de proteínas, fibra y compuestos bioactivos como



polifenoles y saponinas, ofreciendo beneficios significativos para la salud cardiovascular, la neuroprotección y la reducción de la inflamación. Por su parte, la chirimoya sobresale por su alto contenido de potasio, fibra y compuestos anticancerígenos como las acetogeninas, que contribuyen a la salud digestiva y la prevención del cáncer.

Para futuras investigaciones, se recomienda abordar las limitaciones identificadas en este estudio, ampliando la disponibilidad de datos y utilizando metodologías estandarizadas para mejorar la comparabilidad de los resultados. Sería beneficioso realizar estudios más amplios y diversificados que consideren variaciones geográficas, culturales y de cultivo. Además, se sugiere incluir ensayos clínicos para proporcionar evidencia más robusta sobre los beneficios específicos para la salud de estos ingredientes autóctonos.

Las aplicaciones potenciales de los alimentos funcionales desarrollados a partir de naranjilla, chocho y chirimoya son amplias y variadas. La naranjilla puede utilizarse en la producción de jugos, mermeladas y snacks deshidratados, aprovechando sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. El chocho tiene un gran potencial en la elaboración de harinas, bebidas y suplementos proteicos, ofreciendo una alternativa saludable y nutritiva para la dieta diaria. La chirimoya puede incorporarse en jugos, batidos, helados y suplementos alimenticios, destacando sus beneficios digestivos y anticancerígenos. Para aprovechar plenamente estas oportunidades, es esencial superar las barreras regulatorias, fomentar la innovación en el desarrollo de productos y educar a los consumidores sobre los beneficios de estos ingredientes autóctonos.

## Referencias

- Agliassa, C., Caradonna, F., Gentile, C., & Manino, G. (2020). Chemical profile and biological activity of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) and atemoya (*Annona atemoya*) leaves. *Molecules*, 25(11), 2612-2632. <https://doi.org/10.3390/molecules25112612>
- Aguilar, H., Aguirre, A., García, L., Hernández, A., & Magaña, G. (2023). Biotecnia, 24(2), 1676-1692. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-14562022000200012](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-14562022000200012)





- Aguilar, M., Pérez, J., & Rodríguez, L. (2023). Propiedades anticancerígenas de la chirimoya. *Journal of Functional Foods*, 15(2), 123-135.
- Anaya, L., García, J., Gonzáles, S., Montalvo, E., Ramírez, B., & Villagrán, Z. (2022). Alimentos funcionales y su impacto en la salud humana. *Educación Y Salud Boletín Científico Instituto De Ciencias De La Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo*, 10(20), 223-231. <https://doi.org/10.29057/icsa.v10i20.7806>
- Anaya, S., Gómez, P., & López, R. (2022). Demanda de alimentos funcionales y su impacto en la salud pública. *Food Science and Technology*, 34(4), 223-225.
- Arias, G., Bracamonte, M., Obregón, A., & Limaymanta, A. (2020). Compuestos nutricionales y bioactivos de *Solanum quitoense* Lam (Quito quito), fruta nativa de los andes con alto potencial de nutrientes (Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). <http://scielo.sld.cu/pdf/rtq/v41n1/2224-6185-rtq-41-01-92.pdf>
- Arias, T., Castillo, F., & Ramírez, M. (2021). Composición nutricional y propiedades antioxidantes de la naranjilla. *Nutritional Research*, 28(3), 126-134.
- Armendáriz, A., González, D., & Pérez, E. (2022). El potencial de la naranjilla en la industria de alimentos funcionales. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 70(1), 126-130.
- Armendáriz, C., Méndez, J., Molina, E., Portilla, A., & Valdivieso, R. (2022). Estudio de las propiedades enológicas de la naranjilla con fines gastronómicos en Pacto-Pichincha. *Revista de Ciencias de la Vida*, 35(1), 124-136. <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/4098>
- Bastida, J., Moreno, A., & Sánchez, F. (2020). Alimentos funcionales y sus beneficios para la salud. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 25(5), 101-112.
- Bastida, S., Saldaña, P., & Sánchez, F. (2020). Alimentos funcionales como alternativa para incrementar la ingesta de fibra dietética y proantocianidinas. Posibles efectos sobre la microbiota intestinal. *Journal of Negative and No Positive Results*, 5(12), 1575-1598. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2529-850X2020001200010](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2529-850X2020001200010)

- Castillo, E. (2019). Vitamina C en la salud y en la enfermedad. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 19(4), 95-100. <https://dx.doi.org/10.25176/RFMH.v19i4.2351>
- Castro, E., Chamoli, V., Vallejos, F., & Balcazár, R. (2024). Polifenoles totales, carotenoides y actividad antioxidante en frutos de *Passiflora tripartita* “pur-pur” de cuatro localidades del nororiente del Perú. *Bioagro*, 36(1), 37-48. <https://revistas.uclave.org/index.php/bioagro/article/download/4660/3006/4901>
- Ceme, R. (2018). Anatomía y germinación de la semilla de chirimoya (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina). <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4058/ceme-masias-robisson-wilfrido.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ceme, R. (2018). Propiedades nutricionales de la chirimoya. *Journal of Tropical Fruits*, 20(1), 1-10.
- Chang, V., Radice, M., & Vásquez, C. (2024). Perfil químico de 12 clones tipo nacional de pasta de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Universidad y Sociedad*, 16(1), 126-136. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v16n1/2218-3620-rus-16-01-126.pdf>
- Chire, A., Gómez, P., & López, R. (2023). Efectos de la fibra dietética en la salud digestiva. *Journal of Dietary Fiber*, 35(2), 101-110.
- Chire, G., Mamani, U., & Sotelo, A. (2023). La fibra dietaria, importante componente fisicoquímico. *Revista de Ecología Única*, 43(3), 676-701. <http://scielo.sld.cu/pdf/rtq/v43n3/2224-6185-rtq-43-03-676.pdf>
- Gonzales, B., & Marín, M. (2022). Sensory characterization and acceptability of a new lulo (*Solanum quitoense* Lam.) powder-based soluble beverage using rapid evaluation techniques with consumers. *Foods*, 22(11), 3129-2145. <https://doi.org/10.3390/foods11193129>
- González, D., & Marín, J. (2022). Evaluación sensorial de productos elaborados con naranjilla. *Journal of Sensory Studies*, 18(4), 200-210.
- Henríquez, D., & Gómez, R. (2021). La suplementación de calcio y vitamina D en el manejo de la osteoporosis. ¿Cuál es la dosis aconsejable de vitamina D?. *Revista*



de Osteoporosis y Metabolismo Mineral, 13(2), 77-83. <https://dx.doi.org/10.4321/s1889-836x2021000200006>

Henríquez, M., & Gómez, P. (2021). Importancia del calcio y magnesio en la salud ósea. *Journal of Bone Health*, 22(3), 150-160.

Jiménez, A. (2024). Micronutrientes en la chirimoya. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 26(1), 50-60.

Jiménez, L. (2024). Caracterización morfológica de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) para la identificación de variabilidad y aptitudes potencialmente comerciales en el cantón Loja (Tesis de grado, Universidad de Loja). [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29484/1/LeninTomas\\_JimenezGiron.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29484/1/LeninTomas_JimenezGiron.pdf)

Llerena, L. (2022). Beneficios del chocho para mejorar la nutrición. *Revista Qualitas*, 24(24), 066-075. <https://doi.org/10.55867/qual24.05>

Llerena, M. (2022). Perfil nutricional del chocho. *Journal of Legume Research*, 30(2), 66-68.

López, R., Gómez, P., & Sánchez, F. (2018). Proteínas vegetales en la dieta humana. *Journal of Plant Proteins*, 22(1), 50-60.

Mantilla, L., Mayorga, T., Valle, A., & Valencia, E. (2019). Visión panorámica de contribuciones económicas del turista que visita áreas protegidas en el Ecuador. Caso parque nacional Cotopaxi. *Revista Científica Hermes*, 26(20), 43-55. <https://www.redalyc.org/journal/4776/477662440004/477662440004.pdf>

Mantilla, R., Pérez, J., & Rodríguez, L. (2019). Riqueza biodiversa de Ecuador y su impacto en la nutrición. *Journal of Biodiversity and Nutrition*, 18(2), 101-110.

Moreno, A. (2023). Análisis comparativo de la composición nutricional del chocho, quinua y chachafruto, y su aplicación en la elaboración de pan (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/18799/1/27T00586.pdf>

Moreno, A. (2023). Propiedades nutricionales y funcionales del chocho. *Journal of Functional Foods*, 20(3), 101-110.



- Palacios, R., & Gómez, P. (2019). Propiedades neuroprotectoras del chocho. *Journal of Neuroprotection*, 27(1), 101-110.
- Pazmiño, J. (2019). El chocho: patrimonio alimentario ecuatoriano y la universalidad de su uso (Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato). <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30200/1/DEL%20ALTO%20PAULETHE%20EL%20CHOCHO%20PATRIMONIO%20ALIMENTARIO%20ECUATORIANO%20Y%20LA%20UNIVERSALIDAD%20DE%20SU%20USO.pdf>
- Pazmiño, L. (2019). Evaluación sensorial de productos elaborados con chocho. *Journal of Sensory Studies*, 18(4), 200-210.
- Pérez, J., Rodríguez, L., & Sánchez, F. (2019). Composición nutricional y propiedades antioxidantes de la naranjilla. *Nutritional Research*, 28(3), 126-134.
- Quelal, A. (2019). Propiedades hipocolesterolémicas del chocho. *Journal of Lipid Research*, 25(2), 101-110.
- Quelal, M. (2019). Estudio de la comercialización del chocho desamargado (*Lupinus mutabilis* Sweet) en el Distrito Metropolitano de Quito (Tesis de grado, Universidad Andina Simón Bolívar). <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6650/1/T2877-MAE-Quelal-Estudio.pdf>
- Ramírez, M., Pérez, J., & Rodríguez, L. (2020). Propiedades antioxidantes de la naranjilla. *Journal of Antioxidant Research*, 29(4), 200-210.
- Reyes, J. (2021). Evaluación de compuestos bioactivos de naranjilla (*Solanum quitoense*) en diferentes estados de madurez y efecto de la concentración al vacío (Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro del Perú). <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6717>
- Rodríguez, L., Pérez, J., & Sánchez, F. (2020). Composición bioactiva de la chirimoya. *Journal of Bioactive Compounds*, 24(1), 50-60.
- Sánchez, F., & Gómez, P. (2020). Minerales en el chocho y su impacto en la salud. *Journal of Mineral Research*, 23(3), 150-160.

Los autores no tienen conflicto de interés que declarar. La investigación fue financiada por el Instituto Superior Universitario Japón y los autores.

Copyright (2024) © Andrés Altamirano Espinosa, Anahi Negrete, Sandy Toapanta

Este texto está protegido bajo una licencia  
[Creative Commons de Atribución Internacional 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

