



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Bromatología y Nutrición
Escuela Profesional de Bromatología y Nutrición

**Bebida Instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como
lactoreemplazante en niños con bajo peso**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Bromatología y Nutrición

Autoras

Carmen Marcelina Esther Zarate Carrión
Erika Moreno Rojas

Asesora

M(o) Brunilda Edith León Manrique

Huacho – Perú
2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad de Bromatología y Nutrición Escuela Profesional de Bromatología y Nutrición

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Erika Moreno Rojas	48111966	14 de julio 2023
Carmen Marcelina Esther Zarate Carrión	71125807	14 de julio 2023
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
M(o) Brunilda Edith León Manrique	15605671	0000-0002-3423-0774
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CODIGO ORCID
M(o) Oscar Otilio Osso Arriz	15584693	0000-0003-1301-0673
Lic. Rodolfo Willian Dextre Mendoza	15637996	0000-0003-0735-4269
Lic. Edith Torres Corcino	15647759	0009-0008-4541-422X

Bebida Instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como lactoreemplazante en niños con bajo peso

ORIGINALITY REPORT

15%	15%	1%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Internet Source	9%
2	hdl.handle.net Internet Source	2%
3	raae.cedia.edu.ec Internet Source	<1%
4	repositorio.espam.edu.ec Internet Source	<1%
5	edoc.pub Internet Source	<1%
6	repositorio.ulima.edu.pe Internet Source	<1%
7	www.ruidos.org Internet Source	<1%
8	sociologia-alas.org Internet Source	<1%
9	repositorioslatinoamericanos.uchile.cl Internet Source	<1%

Dedicatoria

Quiero dedicar en primer lugar a mis padres
Honorato y Alvina, porque ellos han dado
razón a mi vida, por sus consejos, su apoyo condicional
y su paciencia, todo lo que soy es gracias a ellos.

A toda mi familia que es lo más valioso
que Dios me ha dado

Erika

Dedicatoria

A Dios por la vida y permitirme llegar hasta aquí,

A mis padres:: Miriam y Sandro,

por ser mi inspiración y pilares para no rendirme

y cumplir mis más grandes sueños.

A mis hermanas : Karina y Yere Lynn, por siempre

confiar en mí y ser mi soporte incondicional

alentando a superarme.

A mis abuelos por ser mi ejemplo y

fuentes de motivación en la vida

A quienes contribuyeron con su granito de arena,

siendo parte esencial en toda mi formación

humana y profesional en este camino.

Carmen Marcelina Esther

Contenido

RESUMEN	viii
SUMMARY	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo I: PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción de la realidad problemática.	3
1.2. Formulación del problema:.....	5
1.3 Objetivos de la Investigación.	6
1.4 Justificación.	6
Capítulo II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes.....	8
2.2 Bases teóricas.	10
<u>2.2.1</u> Tocosh de papa	10
<u>2.2.2</u> Garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>)	11
2.3 Definición de variables e indicadores.....	12
2.4 Formulación de hipótesis central.....	13
<u>2.4.1</u> Hipótesis General	13
<u>2.4.2</u> Hipótesis Secundarias.....	13
Capítulo III: DISEÑO METODOLOGICO	14
3.1 Tipo de Investigación.	14
3.2 Enfoque.....	14
3.3 Población	14
<u>3.3.1</u> Tamaño de la muestra.....	14
3.4 Variables y Operacionalización de Variables.....	14
3.5 Definición de variables e indicadores.....	15
3.6 Formulación de hipótesis.....	16
3.7 Diseño metodológico.....	16
3.8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
<u>3.8.1</u> Instrumentos	24
Capítulo IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
Capítulo V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1 Conclusiones.....	40
5.2 Recomendaciones	40
Referencias Bibliográficas.....	42

RESUMEN

Objetivos: Desarrollar y conocer las cualidades nutritivas y microbiológicas de la bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como lactoreemplazante en escolares con bajo peso. **Muestra:** 16 escolares obtenido de un muestreo censal. **Metodología:** Estudio cuasi experimental, tipo mixto y corte longitudinal. Los indicadores fueron: tres premezclas (harina de garbanzo, 50, 65 y 55%; tocosh, 40, 25 y 35%, cacao, 8,5, 13,5 y 8,5%), su composición química, buenas prácticas de manufactura (variable independiente), aceptabilidad medida con escala facial y ganancia de peso (variable dependiente). **Resultados:** El mejor producto fue el preparado con la premezcla de garbanzo, tocosh, cacao (65%, 25%, 13,5%). Es un alimento saludable se caracteriza por su aporte calórico, fibra alimentaria ($4,58 \pm 0,115\text{g}\%$), proteínas ($16,84 \pm 0,215 \text{g}\%$) que son de alto valor biológico. Después de la intervención alimentaria los escolares recuperaron peso lo que les permitió mejorar su estado nutricional al nivel normal en el 81,3%, mientras que el 18,8% de los escolares recuperaron peso hasta alcanzar desnutrición moderada. **Conclusiones:** La bebida instantánea cumple con los requisitos físico químicos y los criterios Microbiológicos de aptitud para su consumo, y tiene efectos positivos para mejorar el peso, por lo que puede ser utilizado en la dieta de escolares con bajo peso para su talla.

Palabras claves: bebida instantánea, tocosh, garbanzo, bebida enrgética

SUMMARY

Objectives: Develop and understand the nutritional and microbiological qualities of the instant drink made from tocosh, chickpea, and cocoa flour as a milk replacer in underweight schoolchildren. **Sample:** 16 schoolchildren obtained from a census sampling. **Methodology:** Quasi-experimental study, mixed type and longitudinal section. The indicators were: three premixes (chickpea flour, 50, 65 and 55%; tocosh, 40, 25 and 35%; cocoa, 8.5, 13.5 and 8.5%), their chemical composition, good manufacturing practices manufacturing (independent variable), acceptability measured with facial scale and weight gain (dependent variable). **Results:** The best product was the one prepared with the chickpea, tocosh, and cocoa premix (65%, 25%, 13.5%). It is a healthy food characterized by its caloric content, dietary fiber ($4.58 \pm 0.115\text{g\%}$), proteins ($16.84 \pm 0.215\text{g\%}$) that are of high biological value. After the food intervention, the schoolchildren regained weight, which allowed them to improve their nutritional status to a normal level in 81.3%, while 18.8% of the schoolchildren regained weight until they reached moderate malnutrition. **Conclusions:** The instant drink meets the physical-chemical requirements and the Microbiological criteria of suitability for consumption, and has positive effects to improve weight, so it can be used in the diet of schoolchildren with low weight for their height.

Keywords: instant drink, tocosh, chickpea, energy drink

INTRODUCCIÓN

La malnutrición es una amenaza para la salud que afecta la salud, el desarrollo y el bienestar de las personas. En particular, la malnutrición en los niños puede causar: Enfermedades y muerte prematura, retraso en el crecimiento y desarrollo, problemas de aprendizaje, menor capacidad de trabajo, costos y pérdidas económicas para la familia y la comunidad (Del Alcazar et al. 2013).

Los niños son más propensos a la malnutrición que los adultos, debido a que sus necesidades nutricionales son mayores. Una alimentación deficiente o excesiva puede provocar problemas de salud en los niños, como retraso en el crecimiento, desarrollo y aprendizaje, así como enfermedades crónicas (Hernández & Sánchez, 2013, citado por Rodríguez- Chacaltana, et al., 2018).

La harina de tocosh es un producto alimenticio tradicional de la región andina del Perú, que se obtiene de la fermentación de la pulpa de la papa, con formación de sustancias con propiedades antibióticas, que se consideran una alternativa natural a los antibióticos sintéticos. Desde el punto de vista nutricional, la harina de tocosh es un alimento completo, que aporta carbohidratos, proteínas, calorías y grasas en cantidades adecuadas. Además, es un probiótico eficaz, que ayuda a mantener la salud intestinal. Por ello, es muy utilizado por los pobladores de la zona andina, como complemento alimenticio y para tratar diferentes afecciones.

El garbanzo es una legumbre que aporta proteínas de buena calidad, es bajo en grasas saturadas y rico en fibra. Esta fibra ayuda a regular el colesterol y a mejorar el tránsito intestinal. El garbanzo también es una buena fuente de minerales, como el fósforo, hierro y magnesio, y es especialmente rico en vitaminas B1, B6 y ácido fólico.

En ese contexto, se planteó desarrollar una bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como suplemento nutricional en niños con bajo peso, como producto alternativo a las bebidas energizantes comerciales, por ser más nutritivo, con beneficios a la salud y de bajo costo.

Capítulo I: PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática.

La malnutrición en la infancia tiene un impacto negativo en el desarrollo físico y mental de los niños, lo que puede afectar su capacidad de aprendizaje y su futuro. Los niños con desnutrición crónica tienen un menor peso y talla para su edad, lo que puede afectar su desarrollo físico y motor. También tienen un mayor riesgo de enfermedades infecciosas, lo que puede retrasar su desarrollo cognitivo.

La malnutrición también puede afectar la capacidad de aprendizaje de los niños, y en la desnutrición crónica tienen más dificultades para prestar atención, concentrarse y recordar la información. Esto puede afectar su rendimiento escolar y su futuro.

El INEI señala que los niños con madres sin educación o con estudios de primaria tienen un mayor riesgo de desnutrición. Esto se debe a que estas madres tienen menos conocimientos sobre la importancia de una alimentación saludable para sus hijos. Para reducir la prevalencia de la malnutrición en la infancia, es necesario implementar políticas públicas que promuevan una alimentación saludable y una educación nutricional para las familias (INEI, 2018).

El Perú cuenta con una amplia variedad de alimentos nutritivos, como el tocosh, una papa procesada naturalmente que tiene propiedades curativas y alimenticias. El tocosh se obtiene mediante un proceso de putrefacción que le da un olor característico y un componente natural llamado penicilina, que tiene propiedades antibióticas.

El tocosh de papa es un alimento rico en carbohidratos (80,01%), proteínas (3,91%) y calorías (343,4 cal/g), pero bajo en grasas. Tradicionalmente, el tocosh se consume en forma de mazamorra, pero también se puede sancochar o consumir crudo.

El tocosh es un alimento valioso que puede contribuir a mejorar la nutrición de las personas. Es una buena fuente de proteínas, carbohidratos y calorías, y también tiene propiedades antibióticas (Zuñiga, 2018, p. 16).

El consumo de papa fresca en el Perú es muy alto, se consume en una gran variedad de platos, como guisos, sopas, ensaladas, frituras y postres. El procesamiento de la papa también es una actividad importante en el Perú. La papa se utiliza en el comercio, procesadas en diversas formas de presentación como snacks, y como acompañante de guisos, sopas, y en la mayoría de los platos culinarios (Zuñiga, 2018, p.17).

Los productos andinos son una fuente de nutrientes esenciales y tienen propiedades beneficiosas para la salud. Por ello, están ganando popularidad en el comercio, tal es así, que se pueden encontrar en una variedad de productos, como complementos alimenticios, hojuelas extruidas y expandidas, galletas, yogurt, bebidas, dulces, etc.

La harina de garbanzo es un sustituto de la harina de cereales que ofrece una serie de ventajas nutricionales. Sus proteínas son de mejor calidad y más digeribles, además de no contener gluten, lo que la hace adecuada para personas con celiaquía o intolerancia al gluten. La harina de garbanzo aporta un 22,4% de proteínas, lo que equivale al 47% de los requerimientos diarios de un niño, aporta hierro, vitaminas del complejo B y minerales.

La harina de garbanzo es un alimento nutritivo que puede ser una alternativa a la harina de trigo. Sus proteínas son de mejor calidad y más fáciles de digerir, y no contiene gluten. Por ello, es una buena opción para personas con celiaquía o intolerancia al gluten. La harina de garbanzo también es una buena fuente de hierro, vitaminas del grupo B y minerales.

La obesidad y la desnutrición son dos problemas nutricionales que pueden tener consecuencias graves para la salud. Una dieta saludable es importante para prevenir estas enfermedades. La bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo y cacao es un alimento que podría ayudar a mejorar el estado nutricional de los niños con bajo peso. Esta bebida proporciona proteínas, que son esenciales para el crecimiento y desarrollo, y tiene actividad antioxidante, que puede ayudar a proteger las células del daño.

1.2. Formulación del problema:

Problema general

¿Cómo elaborar bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como lactoreemplazante en escolares con bajo peso?

Problemas específicos

1. ¿Cuáles son las cualidades nutritivas y microbiológicas de la bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como lactoreemplazante en escolares con bajo peso?
2. ¿Cómo será aceptada la bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como lactoreemplazante en escolares con bajo peso?
3. ¿Cuál es el efecto del consumo de la bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como lactoreemplazante en escolares con bajo peso?

1.3 Objetivos de la Investigación.

Objetivo General:

Elaborar bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como lactoreemplazante en escolares con bajo peso.

Objetivos específicos:

1. Determinar las cualidades nutritivas y microbiológicas de la bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como lactoreemplazante en escolares con bajo peso.

2. Determinar la mayor o menor aceptación de la bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como lactoreemplazante en escolares con bajo peso.

3. Realizar el seguimiento de la eficacia de la bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como lactoreemplazante, para recuperar peso corporal en escolares.

1.4 Justificación.

El proyecto consiste en la producción de una bebida instantánea utilizando harina de tocosh, garbanzo y cacao, como complemento de la leche materna en niños con bajo peso. Esta bebida tiene el potencial de generar nuevas fuentes de empleo, contribuir al crecimiento económico de la región y, al mismo tiempo, ayudar a reducir la desnutrición y robustecer las defensas orgánicas de los niños.

El cacao, uno de los ingredientes principales de la bebida, es rico en antioxidantes y ácidos grasos omegas. Su sabor agradable ayuda a mejorar el sabor característico de la harina de tocosh y aporta grasas poliinsaturadas que son importantes para el desarrollo psicomotor y cognitivo de los niños.

La investigación se basa en el estudio de un producto innovador, saludable y con propiedades nutraceuticas. Los productos elaborados con harina de tocosh, por su olor característico, no son muy aceptados por las personas, y mucho menos por los niños. Sin embargo, cuando se preparan como bebida con la adición de harina de garbanzo y cacao, resultan más agradables al paladar de los niños y, por lo tanto, más efectivos para mejorar su estado nutricional.

La propuesta de valor de la bebida se basa en su capacidad para mejorar la nutrición infantil y reducir los niveles de anemia. Además, es un producto de fácil acceso y consumo, ya que se presenta en envases prácticos

Capítulo II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Un estudio realizado por Crisólogo, Jara, Maluquiz & Rojas (2018) en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas propone la elaboración de yogurt de tocosh como un producto innovador con potencial comercial. Los autores señalan que el tocosh, un alimento tradicional de la sierra peruana con propiedades nutricionales y medicinales valoradas desde la época incaica, ha perdido popularidad en la actualidad.

El proyecto busca revalorizar el tocosh mediante su incorporación en un producto atractivo y accesible como el yogurt. Los investigadores proponen el yogurt de tocosh como una alternativa nutritiva y saludable con potencial para el mercado peruano, rescatando a la vez un alimento ancestral con valiosas propiedades.

En la Universidad César Vallejo de Chimbote, Zuñiga (2018) investigó la elaboración de pan a base de tocosh de papa (*Solanum tuberosum*) para el mercado nacional. El tocosh, un alimento prebiótico resultado de la fermentación y putrefacción natural de la papa nativa durante 6 meses, fue utilizado como sustituto parcial de la harina de trigo en la elaboración de tres tipos de pan. El estudio, que no siguió un diseño experimental, determinó que el pan con 60% de harina de tocosh y 40% de harina de trigo fue el preferido por el panel degustador.

Lechuga y Salas (2013) evaluaron la viabilidad de una planta para producir mazamorra de tocosh enriquecida con maca, quinua y leche. El estudio consideró aspectos tecnológicos, de mercado y económicos, y se enfocó en las regiones de Lima, Ancash y Huánuco como potenciales mercados.

Fonseca (2016) desarrolló un suplemento en polvo a base de harina de tocosh (10%, 15% y 20%), cacao en polvo, leche descremada en polvo y extracto de malta pulverizado, que contenía 14,15% de proteínas. Tras evaluar diferentes formulaciones,

se determinó que el producto con las mejores características organolépticas y nutricionales fue el que contenía tocosh (10%), extracto de malta (15%), cacao (15%), leche descremada deshidratada (40%) y azúcar (15%).

Morales de León, Cassis y Cortés (2000) investigaron la elaboración de yogur "extendido" con garbanzos (*Cicer arietinum L.*). El objetivo era compararlo, en términos fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales, con un yogur tradicional elaborado con leche descremada. Los autores encontraron que las mezclas 70:30 y 80:20 (leche descremada: extracto de garbanzo) cumplían con los requisitos nutricionales. Sin embargo, no eliminó la sinéresis ni mejoró las características sensoriales. Por otro lado, el yogur elaborado con la mezcla 80:20 y almidón modificado, sí logró eliminar la sinéresis. Este yogur "extendido" presentó un sabor y textura similares al yogur de leche descremada, siendo aceptable para el 80% de los jueces. Es una alternativa viable al yogur tradicional de leche descremada, con características sensoriales aceptables y un valor nutricional similar.

Ramírez (2019) desarrolló una bebida láctea nutritiva a base de garbanzos (*Cicer arietinum*). Con un diseño factorial A*B, donde el Factor A era el porcentaje de proteína de garbanzo (10%, 15%, 20%) y el Factor B el tipo de edulcorante (azúcar o panela). El producto preparado con 20% de proteína de garbanzo y panela, se diferenció del resto por sus resultados favorables en densidad (1.08 g/cm³), viscosidad (1761.33 cP) y contenido de proteína (7%). En cuanto a las características sensoriales y aceptación, no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos. Se demostró el potencial del garbanzo como ingrediente para elaborar bebidas lácteas nutritivas y con características sensoriales aceptables. Esta bebida podría diversificar el mercado de productos lácteos y beneficiar a la economía local.

2.2 Bases teóricas.

2.2.1 Tocosh de papa

El tocosh es un alimento tradicional andino elaborado con papa nativa fermentada durante 6 meses. Se consume habitualmente como mazamorra (Lechuga y Salas, p.115, citado por Hilario, 2020).

El tocosh es un alimento tradicional de la sierra central del Perú, cuyo proceso de fermentación le da al tocosh un sabor y textura únicos, así como propiedades nutricionales y medicinales. El proceso habitual del tocosh consiste en seleccionar papas de la variedad «hualash», que son sumergidas en agua y cubiertas con paja y piedras para facilitar la fermentación. El producto fermentado se puede consumir en forma de mazamorra, como bebida espesa y dulce. También se puede utilizar en otros platos, como sopas y guisos (Hilario, 2020).

Propiedades

El tocosh es un alimento fermentado que tiene propiedades nutricionales y medicinales, entre las que destacan sus propiedades probióticas, su capacidad para aumentar la flora intestinal, su efecto fortalecedor del sistema inmunológico, sus propiedades bactericidas, su efecto beneficioso sobre los problemas bronquiales y renales, y su efecto protector contra la gastritis y las úlceras.

Composición.

El tocosh es un alimento fermentado que se caracteriza por su elevado contenido de carbohidratos de alrededor del 80%, su contenido de proteínas a pesar de ser solamente un 4%, son predigeridas por lo que son de elevado valor biológico y de fácil asimilación. Su contenido graso es casi nulo.

Por ello, un estudio realizado en la Universidad San Martín de Porres encontró que el tocosh puede ayudar a controlar el peso corporal en ratas jóvenes. Los investigadores observaron que las ratas que consumieron tocosh ganaron menos peso que las ratas que no consumieron tocosh (Sandoval, 2015).

El tocosh también tiene propiedades probióticas, es decir, que contiene bacterias beneficiosas para la salud intestinal. Las bacterias probióticas pueden ayudar a mejorar la digestión, aumentar la absorción de nutrientes y fortalecer el sistema inmunológico. En conclusión, el tocosh es un alimento nativo andino con un alto valor nutricional y medicinal (Sandoval, 2015).

2.2.2 Garbanzo (*Cicer arietinum*)

El garbanzo es una leguminosa proveniente de la región del Mediterráneo y la India, cuya planta es una hierba de tamaño mediano, con un volumen de producción que alcanza los 7 millones de toneladas anuales.

Reportes de Agrodata Perú, (2020), señalan que el Perú importó 7,9 millones de kilos de garbanzos en 2020, un 39 % más que en 2019. El valor de las importaciones también aumentó, pasando de 4,7 millones de dólares a 7,3 millones de dólares. Los principales proveedores de garbanzos al Perú en 2020 fueron México, con el 79 % del total importado; Argentina, con el 12 %; y Chile, con el 7 %.

El aumento de las importaciones de garbanzos al Perú se puede atribuir a varios factores, entre los que se incluyen el crecimiento de la población, el aumento del consumo de legumbres y el cambio climático, que ha afectado la producción nacional de garbanzos. En resumen, el Perú importó más garbanzos en 2020 que en 2019, y este aumento se debió a varios factores (Agrodata Perú, 2020).

Composición Química.

El garbanzo es una legumbre rica en proteínas, carbohidratos, fibra, ácido fólico y omega-9 y omega-6 (Rochin-Medina et al., 2015). También tiene propiedades antinutritivas que pueden tener efectos beneficiosos para la salud (Wood, 2007). En resumen, el garbanzo es un alimento nutritivo y saludable que tiene una amplia gama de beneficios para la salud.

El valor nutricional de los granos maduros de garbanzo se indican en la tabla 1.

Tabla 1

Valor nutritivo de granos de garbanzo

Componente químico	(g/100g)
Humedad	7,68
Sustancia proteica	20,47
Sustancias grasas	6,04
Hidratos de carbono	62,95
Fibra	12,2

Fuente: Muhammad et al. (2013, citado por Aguilar-Raymundo, (2013).

2.3 Definición de variables e indicadores

Variables:

Variable independiente:

X_1 = Formulación y elaboración de bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como suplemento nutricional en escolares con bajo peso.

Variable dependiente:

Y_2 = Efecto dietético en escolares con bajo peso

Variable Interviniente:

Aceptabilidad.

Escolares con bajo peso.

Indicadores:

Variable Independiente:

Indicadores:

- 1.-Niveles de mezcla.
- 2.-Composición química proximal
- 3.- Buenas prácticas de manufactura

Variable Dependiente:

Efecto sobre dietético en escolares con bajo peso

Indicadores:

- 1.- Aceptabilidad (Escala facial).
- 2.- Contenido de macronutrientes.

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

H₁: La bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao, es de buena aceptabilidad y valor nutritivo.

2.4.2 Hipótesis Secundarias

H₂: La terapia alimentaria nutricional con bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao como suplemento nutricional, permite la recuperación nutricional en escolares con bajo peso.

Capítulo III: DISEÑO METODOLOGICO

3.1 Tipo de Investigación.

Estudio observacional analítico, cuasi experimental.

3.2 Enfoque

Mixto: Cualitativo y Cuantitativo.

3.3 Población

Pacientes con anemia y malnutrición.

3.3.1 Tamaño de la muestra

El tipo de muestra fue irrestricta no probabilística (16 niños de ambos sexos).

3.4 Variables y Operacionalización de Variables.

En la tabla 2, se indican las variables.

Tabla 2

Operacionalización de Variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
INDEPENDIENTE La bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo, y cacao	Formulación de 3 bebidas.	Contenido de harina de tocosh, garbanzo y cacao.	Balanza calibrada
DEPENDIENTE Aceptabilidad	Análisis sensorial	Perfil del sabor.	Escala facial
Desnutrición	Bajo Peso	Recuperación de peso por la ingesta de la bebida	Anamnesis alimentaria
INTERVINIENTE Propiedades nutricionales	Análisis químico proximal.	Contenido de nutrientes	Metodos AOAC
Trazabilidad	Buenas prácticas de manufactura	Cuál es el recuento de mesófilos aerobios, <i>Escherichia coli</i> y mohos	Métodos ICMSF

Variable de Inclusión:

- Ingredientes certificados.
- Muestra: 16 escolares de género masculino y femenino
- Escolares con autorización de sus padres

3.5 Definición de variables e indicadores

Variable Independiente: Bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo y cacao

Indicadores: Premezcla de harina de tocosh, garbanzo y cacao.

Definición conceptual:

Se define a la mezcla de harinas de tocosh, garbanzo, cacao en polvo y edulcorantes en concentraciones optimizadas por un panel de degustación, que luego de reconstituida con agua se obtiene una bebida de agradable sabor, cuerpo y aroma.

Definición operacional:

Se opera mediante los porcentajes de harinas de tocosh, garbanzo y cacao en polvo en la premezcla de tres productos con concentraciones diferentes, y seleccionar el producto de mayor preferencia.

Variable Dependiente: Efecto sobre la Aceptabilidad

Definición Conceptual:

Es el grado de satisfacción al consumir el producto.

Definición operacional:

Se opera con escala nominal

1= Le disgusta, 2= No gusta, ni disgusta, 3= gusta poco, 4= Gusta mucho.

3.6 Formulación de hipótesis

Hipótesis general

Hipótesis nula:

H₀ = La aceptación es similar en las tres bebidas instantáneas de harina de tocosh, garbanzo y cacao evaluadas.

Hipótesis alterna:

H_a = La aceptación es diferente en las tres bebidas instantáneas de harina de tocosh, garbanzo y cacao evaluadas.

Hipótesis secundarias:

H₁: El incremento de peso de los escolares de la muestra que recibieron terapia dietética con la ingesta de la bebida de harina de tocosh, garbanzo y cacao, durante 20 días, no es significativo.

H₂: El incremento de peso de los escolares de la muestra que recibieron terapia dietética con la ingesta de la bebida de harina de tocosh, garbanzo y cacao, durante 20 días, si es significativo.

3.7 Diseño metodológico.

Formulación de la bebida.

Para la elaboración de la bebida como lactoreemplazante se utilizó la harina de garbanzo garbanzo en premezcla en tres concentraciones con harina de tocosh y cacao en polvo, y concentración constante de una mezcla de edulcorantes constituidos por sucralosa y stevia, cuyas atributos físicos de densidad, dulzura, homogeneidad y sapidez evaluadas por un panel sensorial no entrenado fueron las variables que optimizaron las concentraciones de la bebida preferida.

En las tablas 3 y 4, se muestran los niveles de los ingredientes básicos de la bebidas preparadas y evaluadas por el panel de degustación.

Tabla 3

Bebidas formuladas

Niveles de Mezcla*				
Bebidas	Garbanzo (g/%)	Tocosh harina(g/%)	Cacao en polvo (g%)	Edulcorante (g/%)
LAREM-A	50	40	8,5	1,5
LAREM-B	60	25	13,5	1,5
LAREM-C	55	35	8,5	2,0

(**) 'Peso en g cantidad suficiente para ser diluido con agua (1:10).

Tabla 4

Insumos complementarios

Aditivos(*)	Cantidad (g/100 ml)
CMC	1,0
Ácido cítrico	0,1
Canela en polvo	0,2

(*) Peso en g calculados por cada 100 ml de bebida

Optimización de la bebida.

Se preparó la “bebida de harina de tocosh, garbanzo y cacao, para la lonchera preescolar, como lactoreemplazante de la leche.

El proceso de elaboración siguió las operaciones siguientes:

Recepcionado de materia prima.

Compra de ingredientes según método no probabilístico.

Seleccionado y pesado

Se inspeccionó la apariencia física y cantidad de muestra.

Desinfectado y lavado

Se llevó a cabo sumergiendo los garbanzos en un solución preparada con hipoclorito 15 mg/L, aplicando las BPM y POES buenas prácticas de manipulación.

Preparación previa de acondicionamiento.**Harina de garbanzo.****Cocción:**

Los granos de garbanzo fueron precocidos a 100°C durante 20 minutos

Molienda y tamizado:

Se redujo el diámetro de las partículas por compresión mecánica hasta obtener una harina homogénea, sin restos fibrosos.

Hidratado y secado:

El secado se realizó en una estufa con circulación de aire, previa inyección de vapor de agua y con tratamiento térmico de 85°C por 6 horas. Esta operaciones tuvo la finalidad de hidratar el almidón y obtener partículas de fácil disolución en medio acuoso (polvo instantáneo).

Enfriado:

La harina se enfrió (20°C) para evitar la oxidación y mantener su calidad y sabor.

Embolsado y sellado:

La harina obtenida se envasó en bolsas de polietileno para su posterior almacenamiento y transporte

Los demás ingredientes fueron de nivel comercial: harina de tocosh, cacao en polvo y edulcorante sucralosa-stevia. Se procedió a la inspección del etiquetado nutricional a fin de verificar su calidad comercial

Mezclado y homogenizado.

La bebida instantánea se preparó siguiendo una receta específica (tablas 2 y 3) y aplicando las medidas necesarias para garantizar su inocuidad.

Codificado y almacenado:

Cada una de las bebidas envasadas tuvieron un código de proceso de la bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo, indicando la fecha de producción, y almacenados en cajas de cartón a temperatura ambiente.

Reconstitución del producto

Se disolvió la premezcla en agua hirviendo (100°C) durante 10 minutos.

Enfriado y pesado

Se disminuyó la temperatura de la bebida a 70 °C para evitar la contaminación y la descomposición. Durante el enfriamiento, se pesó para determinar la cantidad de producto obtenido.

Envasado

La bebida se envasó a mano y en caliente (70°C), para ayudar a preservar la seguridad y la calidad de la bebida.

Sellado

Las bebidas envasadas fueron cerradas con tapas herméticas y a presión. Luego, se enfriaron rápidamente en agua fría para crear un vacío.

Etiquetado

Las etiquetas de los envases proporcionaron información completa sobre el producto, fechas de producción y de caducidad.

Almacenado

Las bebidas se almacenaron a una temperatura de refrigeración (5 °C a 8 °C) durante 20 días, lo que garantiza su seguridad y calidad.

Lugar: Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión Producto: Bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo para la lonchera preescolar Inicia : Compras Termina : Almacenado	OPERACIONES	SÍMBOLOS	NÚMERO		
			Operación	05	
			Operación -Inspección	05	
			Transporte	02	
			Espera	03	
		Almacenado	02		
OPERACIONES	SÍMBOLOS			OBSERVACIONES	
					
COMPRAS					Certificación de Proveedores
RECEPCIONADO					Buena calidad comercial
SELECCIONADO Y PESADO					Pérdidas por proceso. Rendimiento
DESINFECTADO Y LAVADO					Sol. Clorada 15 ppm
PREPARACIÓN PREVIA DE LA MATERIA PRIMA					Harinas de garbanzo y tocosh, cacao en polvo
MEZCLADO Y HOMOGENIZADO					Según formula "LAREM-A", "LAREM-B", "LAREM-C"
RECONSTITUIDO					Agua hirviendo 100°C por 10 min.
ENFRIADO Y PESADO					70 °C. Balanza (pesar)
ENVASADO					Envases de vidrio
SELLADO					Tapas a presión
ETIQUETADO					Fecha producción y contenido de nutrientes
ALMACENADO					T° refrigeración (5°C-8°C) x 20 días

Figura 1: Flujo de proceso

Análisis físico, químico proximal, microbiológico y sensorial de la bebida según métodos de la A.O.A.C. (2006).

Caracteres organolépticos:

Método sensorial. AOAC.

Determinación de humedad:

Método AOAC.

Determinación del pH:

Método AOAC.

Determinación de sólidos solubles:

Método AOAC.

Análisis químico proximal.**Determinación de proteínas totales:**

Método Kjeldahl. AOAC.

Determinación de proteínas totales:

Método Enzimático. AOAC.

Determinación de extracto étereo:

Método Soxhlet. AOAC.

Determinación de fibra alimentaria

Método Químico enzimático. AOAC.

Determinación de carbohidratos

Método Nifext. AOAC.

Determinación de cenizas:

Método AOAC.

Análisis microbiológico.**Recuento de aerobios mesófilos viables:**

Método Norteamericano SPC.

Determinación de Escherichia coli.

Método Norteamericano SPC.

Recuento de mohos:

Método Howard.

Diferencias significativas entre variables Productos* aceptabilidad.

• Prueba de aceptabilidad

La aceptación de una bebida elaborada por niños de preescolar se evaluó mediante pruebas de degustación. Los niños fueron evaluados a través de la observación de sus gestos faciales después de consumir la bebida.

1 = Gesto que no le gusta

2 = Gesto que no muestra que le gusta o le desagrada.

3 = Gesto que le apetece poco.

4 = Gesto que le apetece bastante.

Comparación de medias

Hipótesis nula

H_0 = No hay discrepancias de significancia en la aceptación de la bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo, como lactoreemplazante para la lonchera escolar.

Hipótesis alterna

H_a = Si, hay discrepancias en la aceptación de la bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo, como lactoreemplazante para la lonchera escolar.

Decisión Estadística:

“p” > 0,05 Se acepta H_0

“p” < 0,05 Se rechaza H_0

Se acepta H_a .

-Recuperación de peso durante la intervención alimentaria

Se evaluó la recuperación de peso según el indicador nutricional Peso/Talla de los escolares que consumieron la bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo, como lactoreemplazante. Para ello a cada preescolar se le administró una cantidad diaria de 120 g de la bebida de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo, durante un período de 20 días. Se les realizó el tamizaje del peso cada 7 días para monitorear el estado nutricional.

Evaluación Estadística.

Se contrastaron hipótesis según la prueba “t” de student de igualdad de medias para muestras relacionadas y prueba de correlación de Pearson.

Constratación de hipótesis:

H_0 = La ingesta de la bebida de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo, durante 20 días, no influye en la recuperación del estado nutricional del escolar con bajo peso para la talla.

H_a = La ingesta de la bebida de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo, durante 20 días, si influye en la recuperación del estado nutricional del escolar con bajo peso para la talla.

Interpretación:

Para determinar si las diferencias observadas en los resultados son significativas, se debe evaluar la probabilidad “p” de los resultados. Esto se refiere a la probabilidad de que las diferencias observadas se deban al azar.

3.8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Revisión de Documentos, para recabar datos de las variables de la investigación.

❖ Anamnesis, para valorar el estado nutricional de los escolares antes y después de la intervención alimentaria durante los 20 días que consumieron la bebida de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo, no influye en la recuperación del estado nutricional del escolar con bajo peso para la talla.

❖ Estadístico, utilizando el programa estadístico SPSS 23,0.

3.8.1 Instrumentos

Tablas de valoración nutricional de la OMS.

Balanza digital

Tallímetro

Computadora portátil

Calculadora digital

Capítulo IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Cómputo de aminoácidos esenciales y digestibilidad de bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo, como lactoreemplazante.

En las tablas 5, 6 y 7, se muestra el cómputo de aminoácidos esenciales de la bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo optimizada.

CÓMPUTO DE AMINOACIDOS

PATRON DE AMINOACIDOS DEL ESCOLAR mg/g Prot.

$$\text{Computo de AA.} = \frac{\text{mg del AA/g Prot. Problema}}{\text{mg de AA/g Prot. de referencia}}$$

Patrón/ Referencia	Lisina	Met + Cis	Treonina	Triptofano
	48	24	25	6,6

Tabla 5

Aminoácidos esenciales (mg%) de la premezcla optimizada

Componentes	Lisina	Met + Cis	Treonina	Triptofano
Harina de garbanzo ¹	424,20	151,70	221,40	49,20
Harina de tocosh ²	32,50	118,00	22,50	7,25
Cacao en polvo ³	43,74	9,90	33,89	10,53

(1) Tabla de Composición de Alimentos. Novartis Medical Nutrition

(2) INKANAT. Harina de tocosh en polvo. Distribudiet

(3) Cacao en polvo sin azúcar <http://www.todoalimentos.org/cacao-en-polvo/>

de peso sin que esto cause ningún daño. Este nivel se estableció en base a los datos obtenidos de niños de esta edad.

El alto contenido de proteínas, carbohidratos y el bajo contenido de grasas saturadas de este producto alimenticio lo convierten en una alternativa saludable y nutritiva para las personas que tienen poco acceso a una alimentación balanceada por carecer de recursos económicos suficientes.

El cómputo químico fue del 89% superior al 70% de la proteína referencial como mínimo y su contenido de proteínas de 18,93g% también es superior al 15% recomendado por FAO/OMS en el caso de alimentos como suplemento alimenticio para niños. Se complementó el balance de sus aminoácidos con la adición de leche de vaca en polvo.

Los análisis de aminoácidos de la harina de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo mostraron que estas harinas son buenas fuentes de aminoácidos esenciales, comparables a la leche de vaca, una fuente de proteína animal. Comparativamente los aminoácidos esenciales de la harina de tocosh corresponde a los azufrados (metionina + cistina), mientras que en la harina de garbanzo y el cacao en polvo son limitantes en triptófano.

La proteína de las mezclas instantáneas seleccionadas contiene todos los aminoácidos esenciales en cantidades adecuadas para satisfacer los requerimientos diarios de un niño. Esto significa que esta premezcla instantánea podría ser utilizada como una fuente de proteína y aminoácidos para la formulación de diversos productos alimenticios.

Se seleccionó el producto que presentó el mejor balance de aminoácidos con la menor cantidad de leche, utilizando como alternativa de sustitución la mayor proporción

de harina de garbanzo (60%) y proporción media de harina de tocosh (25%) y cacao en polvo (13,5%), por las razones siguientes:

Las harinas de garbanzo, tocosh y cacao en polvo son fuentes alternativas de proteínas que pueden utilizarse para complementar la dieta de personas que no consumen carne. A mayor proporción de harina de tocosh, el score proteico disminuye, mientras que cuanto mayor es el contenido de garbanzo y cacao, se mejora el balance de aminoácidos

4.2 Aceptabilidad de los productos: “Larem-A”, “Larem-B” y “Larem-C”.

La tabla 8, muestra las diferencias significativas de los productos preparados y codificados como “Larem-A”, “Larem-B” y “Larem-C”.

Tabla 8

Tabla cruzada de la aceptabilidad vs concentración de ingredientes en las bebidas “Larem-A”, “Larem-B” y “Larem-C”

		Bebida lactoreemplazante			
Calificación		Larem-A	Larem-B	Larem-C	Total
Indiferente	Recuento	5	0	3	8
	Porcentaje	31,3%	0,0%	18,8%	16,7%
Gusta poco	Recuento	11	2	13	26
	Porcentaje	68,8%	12,5%	81,3%	54,2%
Gusta mucho	Recuento	0	14	0	14
	Porcentaje	0,0%	87,5%	0,0%	29,2%
	Recuento	16	16	16	48
	Porcentaje	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

***Tratamientos:**

Larem-A = Harina de garbanzo, 50%; harina de tocosh, 40%; cacao en polvo, 8,5%; edulcorante, 1,5%.

Larem-B = Harina de garbanzo, 60%; harina de tocosh, 250%; cacao en polvo, 13,5%; edulcorante, 1,5%.

Larem-C = Harina de garbanzo, 55%; harina de tocosh, 35%; cacao en polvo, 8,5%; edulcorante, 1,5%.

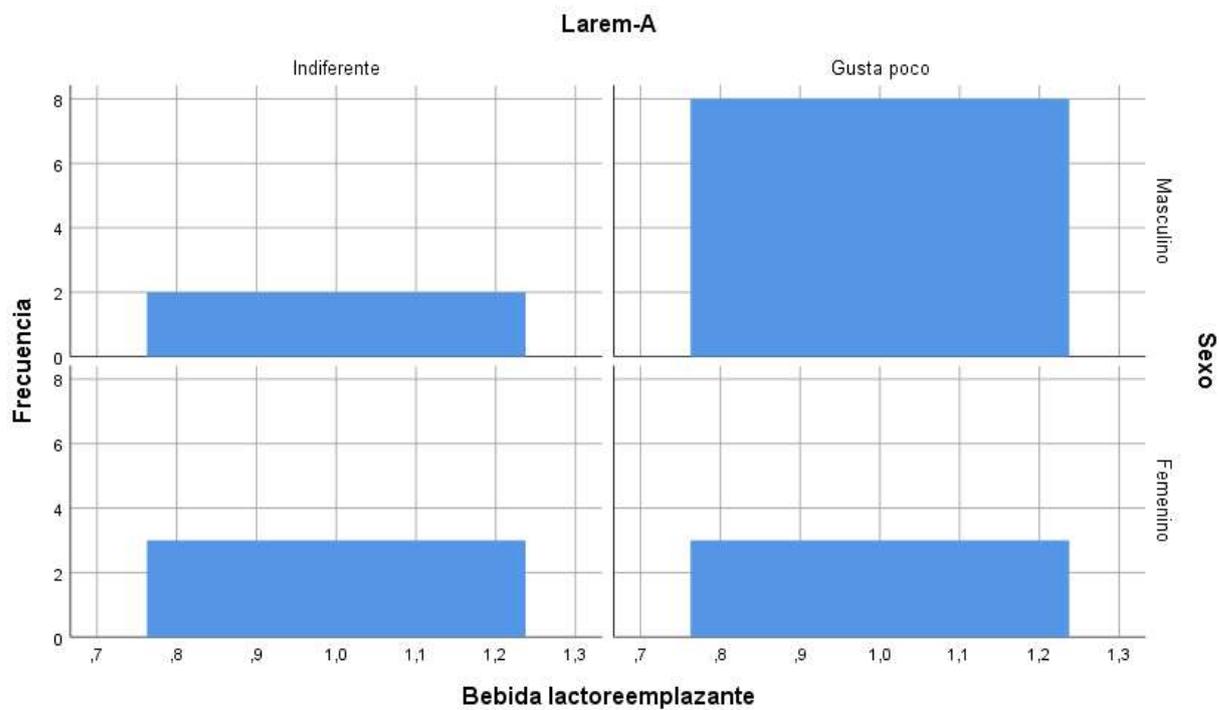


Figura 2: Histograma de la aceptabilidad de “Larem-A”

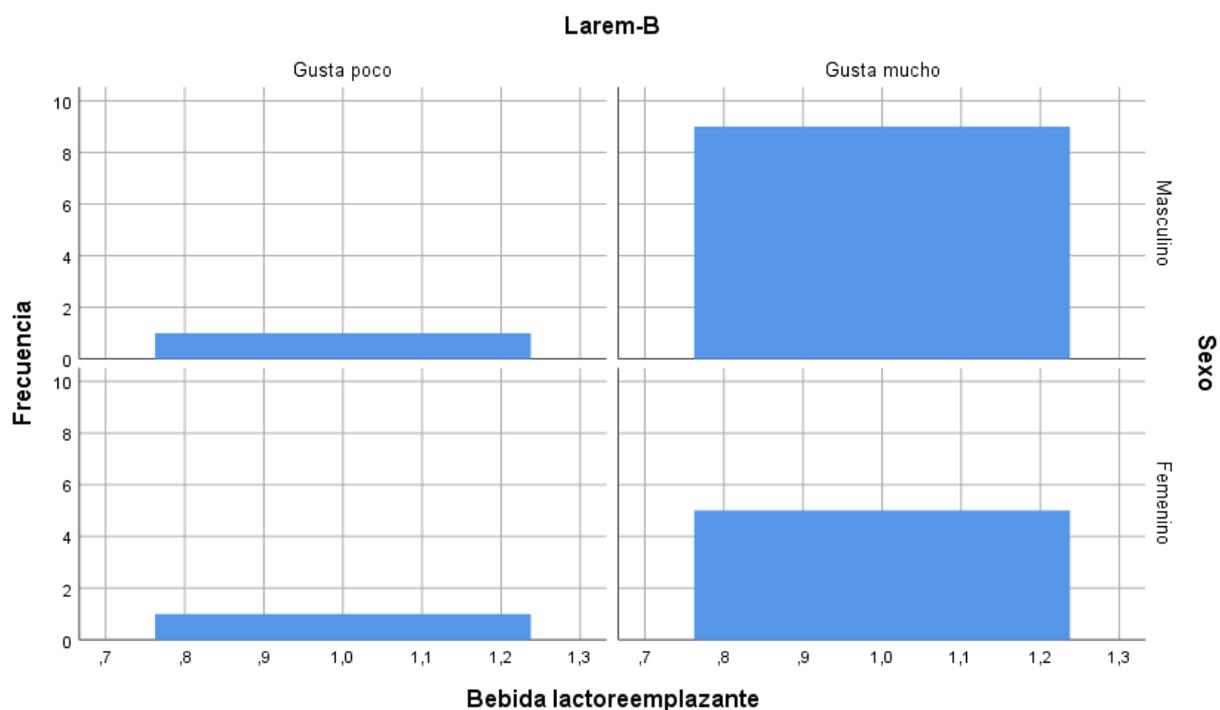


Figura 3: Histograma de la aceptabilidad de “Larem-B”

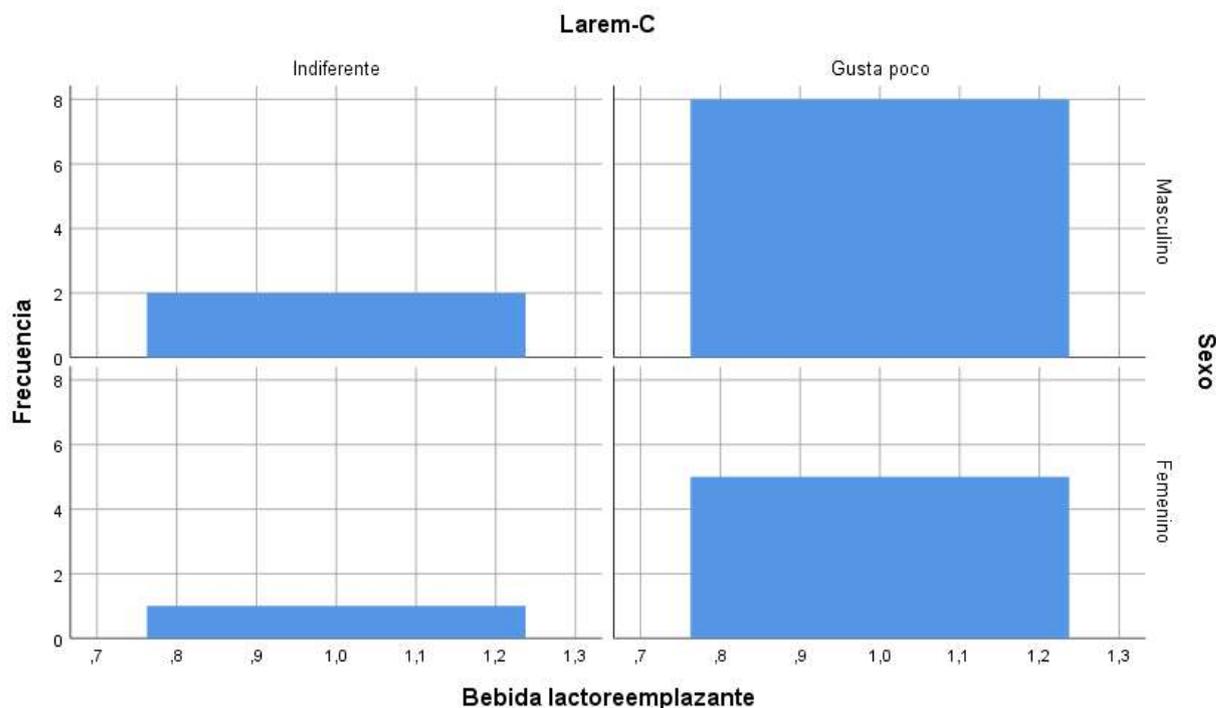


Figura 4: Histograma de la aceptabilidad de “Larem-C”

Los resultados de la aceptabilidad sensorial facial, se realizó por el sabor debido a la dificultad de los niños para describir la percepción sensorial de color, aroma y textura de los productos evaluados. Se observó que la bebida “Larem-B”, fue la que más agradó a los escolares con una aceptación de 87,5% como “gusta mucho”, mientras que las bebidas “Larem-A” y “Larem-C” alcanzaron la aceptación de 68,8% y 81,3% como “gusta poco”, respectivamente.

Los resultados indican que la concentración límite de harina de tocosh es de 25g% y mayor cantidad de cacao en polvo (13,5%), si se utiliza una mayor cantidad no se llegó al score proteico adecuado, siendo necesario agregar mayor cantidad de leche de vaca en polvo. La harina de tocosh tiene un sabor y aroma característico que no es tan agradable para ser aceptado por los escolares, la adición de cacao en polvo y la harina de garbanzo van a mejorar el sabor del producto terminado

De la tabla 9, se puede observar que existe una mayor preferencia en la aceptabilidad de la bebida “Larem-B” y las bebidas “Larem-A” y “Larem-C”, cuyo computo de aminoácidos esenciales cumple ampliamente las exigencias de los organismos FAO/OMS/ONU (1975) para la alimentación de niños de 8 a 10 años con desnutrición aguda.

Tabla 9

Prueba de supuesto de normalidad

Bebida lactoreemplazante	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Larem-A	,591	16	,000
Larem-B	,398	16	,000
Larem-C	,484	16	,000

***Tratamientos:**

Larem-A = Harina de garbanzo, 50%; harina de tocosh, 40%; cacao en polvo, 8,5%; edulcorante, 1,5%.

Larem-B = Harina de garbanzo, 60%; harina de tocosh, 250%; cacao en polvo, 13,5%; edulcorante, 1,5%.

Larem-C = Harina de garbanzo, 55%; harina de tocosh, 35%; cacao en polvo, 8,5%; edulcorante, 1,5%.

Interpretación:

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$: La calificación sensorial de las bebidas de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo: “Larem-A”, “Larem-B” y “Larem-C”, se encuentran adaptados a la distribución normal. Se acepta H_0

$H_a = p_{0,05} < 0,05$: La calificación sensorial de las bebidas de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo: “Larem-A”, “Larem-B” y “Larem-C”, no se encuentran adaptados a la distribución normal. Se acepta la H_a (pvalor $< 0,05$).

4.3 Análisis químico proximal de la bebida de harina de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo de mayor aceptación “Larem-B”.

La tabla 10, muestra los resultados promedios del análisis químico de la bebida de harina de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo, que fue el preferido por los escolares.

Tabla10

Análisis químico de . bebida de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo “Larem-B”.

Componentes	100g /100g X ± DS
Humedad	7,48 ± 0,178
Proteínas	16,84 ± 0,215
Proteínas digeribles	14,98 ± 0,173
Digestibilidad	88,4± 0,326
Extracto etereo	6,52 ± 0,161
Fibra dietaria	4,58 ± 0,115
Sólidos solubles	8,50 ± 0,200
Carbohidratos	62,12 ± 0,385
Cenizas	2,46 ± 0,052
pH	6,00 ± 0,200

X = media ; DS = Desviación estándar.

La tabla 10, muestra que la bebida “Larem-B”, presentó un buen contenido de proteínas (16,84 ± 0,215) de elevado valor biológico (digestibilidad del 88,4%), cumple con los requisitos de un suplemento proteico para escolares, aporta más del 15% de

proteínas, grasas no mayor del 10%, fibra no mayor del 5% y cenizas no mayor del 5% (FAO/OMS, 1982).

Se han desarrollado mezclas hiperproteicas y energéticas con cereales, leguminosas y tubérculos. Estas mezclas han demostrado ser nutricionalmente adecuadas y aceptables por los niños (Alvarado, 2004).

Estas mezclas no solo aportan nutrientes, sino que también facilitan su absorción y digestión, lo cual beneficia la salud y la nutrición. (Cameron y Hofvander, 2020).. La dosis diaria recomendada (RDA) de proteínas para niños y niñas es de 1,10 g por kg de peso corporal (OMS, 1975).

El producto aporta fibra alimentaria ($4,58 \pm 0,115$ g%) y proteínas de buena digestibilidad ($16,84 \pm 0,215$ g%). Estas características lo hacen ideal para incluir en la dieta de niños con bajo peso para su talla.

La ingesta de por lo menos 120 gramos/ ración, servidas como colación en la lonchera escolar, aporta cantidades muy significativas de energía y proteínas que posibilitan mejorar el estado nutricional de los escolares. Asimismo, su consumo es recomendable en dietas para el control de sobrepeso y obesidad.

Los resultados confirman que la bebida de garbanzo, harina de tocosh y cocoa en polvo, por su contenido de fibra alimentaria también va producir efectos positivos en reducir la asimilación de grasas y los niveles de la colesterolemia.

4.4 Análisis microbiológico de los productos formulados.

Los análisis microbiológicos realizados (Tabla 11) indican presencia no significativa de contaminación cruzada.

Los análisis microbiológicos que se reportan en la tabla 11, muestran que los microorganismos generalmente presente en este tipo de productos es mínimo . Jay (1995), menciona que los gérmenes viables no están relacionados con la salud de las personas, aunque el mismo autor afirma que los coliformes, *E. coli* ,son resistentes a la desecación a temperaturas elevadas.

Tabla 11

Análisis microbiológico de la bebida de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo “Larem-B”.

REFERENCIA	7 días	15 días	20 días
Numeración de Aerobios			
Mesófilos Viables (UFC/g.)	<10 ²	10 ²	10 ²
V°N° = 10⁴ - 10⁵*			
Numeración de Escherichia coli	0	0	0
V°N° = <1*			
Numeración de mohos (UFC/g)	0	0	0
V°N° = < 20%*			

UFC= Unidad formadora de colonia

(DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú. 2008)

Los análisis realizados para determinar el recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables, Escherichia coli y mohos, confirmaron que este es un alimento seguro, que cumple con los requisitos para su expendio y consumo.

4.5 Peso inicial y final de los escolares que consumieron la bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo.

En la tablas 12 y 13, se muestra las medidas de los pesos que presentaron los escolares de 8 a 10 años antes y después de la intervención alimentaria. En la tabla 13 y

figura 5, se indica la ganancia de peso después del consumo de la bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo.

Tabla 12

Peso de escolares de 08 a 10 años al inicio del estudio

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
21,5	1	2,0	6,3	6,3
21,9	1	2,0	6,3	12,5
22,5	1	2,0	6,3	18,8
22,7	2	3,9	12,5	31,3
23,1	1	2,0	6,3	37,5
23,4	1	2,0	6,3	43,8
26,4	1	2,0	6,3	50,0
26,8	1	2,0	6,3	56,3
27,5	1	2,0	6,3	62,5
28,6	1	2,0	6,3	68,8
28,9	2	3,9	12,5	81,3
29,2	1	2,0	6,3	87,5
30,2	2	3,9	12,5	100,0
Total	16	31,4	100,0	

Tabla 13*Peso de escolares de 08 a 10 años, después de la intervención alimentaria*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
23,4	1	2,0	6,3	6,3
24,2	1	2,0	6,3	12,5
24,6	1	2,0	6,3	18,8
24,8	1	2,0	6,3	25,0
25,3	1	2,0	6,3	31,3
25,6	2	3,9	12,5	43,8
29,7	1	2,0	6,3	50,0
30,2	1	2,0	6,3	56,3
30,6	3	5,9	18,8	75,0
31,2	1	2,0	6,3	81,3
31,4	1	2,0	6,3	87,5
32,1	1	2,0	6,3	93,8
32,4	1	2,0	6,3	100,0
Total	16	31,4	100,0	

Tabla 14*Recuperación de peso de escolares de 8 a 10 años, después de la intervención alimentaria*

		Estado nutricional			
		Normal	Desnutrición leve	Desnutrición moderada	Total
Peso inicial	Recuento	0	12	4	16
	%	0,0%	75,0%	25,0%	100,0%
Peso final	Recuento	13	3	0	16
	%	81,3%	18,8%	0,0%	100,0%

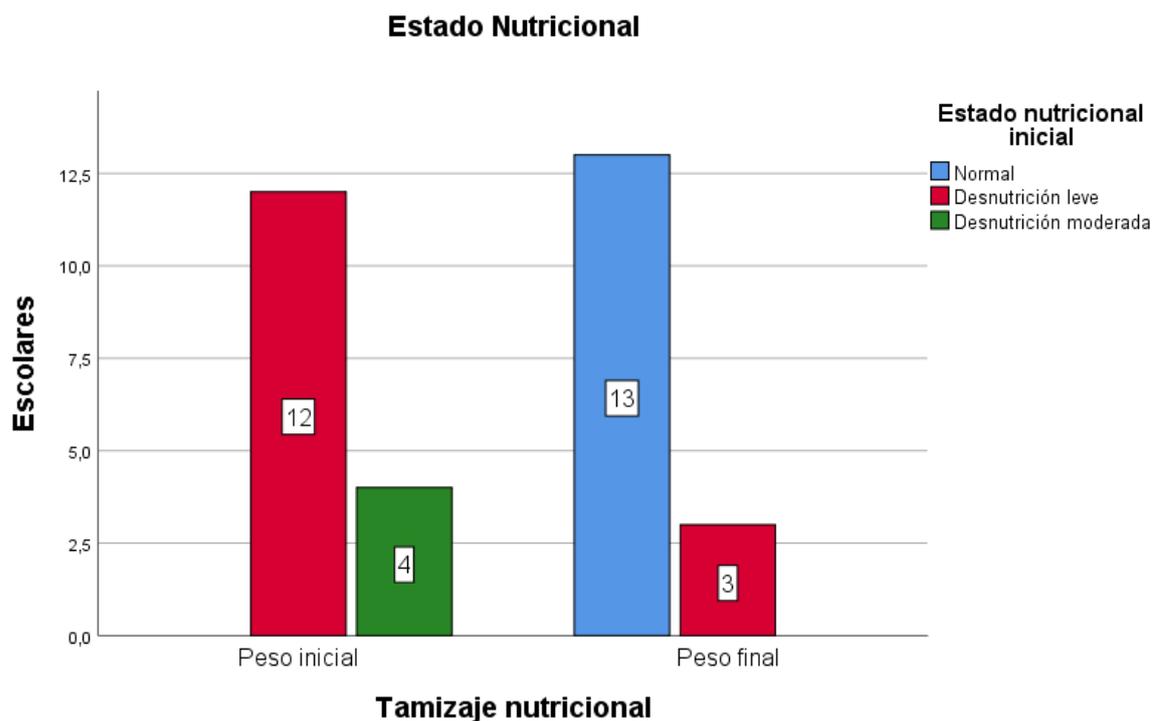


Fig. 5: Recuperación de peso después de la intervención alimentaria

Se observa que el 100% de la muestra presentaron inicialmente bajo peso para la edad, con una valoración del estado nutricional como desnutrición aguda leve (3/4 de la muestra) a desnutrición moderada (1/4 de la muestra), después de la intervención alimentaria los escolares recuperaron peso lo que les permitió mejorar su estado nutricional al nivel normal en el 81,3%, mientras que el 18,8% de los escolares recuperaron peso hasta alcanzar desnutrición moderada.

4.6 Análisis correlacional de la recuperación de peso y la ingesta de bebida instantánea de harina de garbanzo , harina de tocosh y cacao en polvo

En las tablas 15, 16, 17 y 18 se muestran los resultados del efecto del consumo de bebida instantánea de harina de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo sobre la recuperación del peso evaluados con el indicador de referencia Peso/Talla. La tabla 17, muestra los resultados de la prueba de correlación de Pearson.

Tabla 15*Estadísticos de muestras pareadas antes y después de la intervención alimentaria*

		Media	N	Desv. Std.	Desv. Error promedio
Par 1	Peso inicial	25,906	16	3,2483	,8121
	Peso final	28,269	16	3,2765	,8191

El promedio del aumento de peso que alcanzaron los escolares durante los 45 días que consumieron la bebida de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo en variadas preparaciones fue en promedio de 3,7 kg de peso, mejorando su estado nutricional inicial de desnutrición leve a moderada a un estado nutricional final hasta niveles normales en los 4/5 de la muestra, mientras que 1/5 mejoró lo suficiente a desnutrición leve.

Tabla 16*Correlación de muestras pareadas antes y después de la intervención alimentaria*

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Peso inicial & Peso final	16	,969	,000

Tabla 17*Correlación de muestras pareadas antes y después de la intervención alimentaria*

Peso	Media	Desv. std	Desv. Error	95% I.C. de la diferencia		t	gl	pvalor
				Inferior	Superior			
Inicial - Final	-2,3625	,8131	,2033	-2,7958	-1,9292	-11,622	15	,000

Tabla 18*Correlación de Pearson*

		Peso inicial	Peso final
Peso inicial	Correlación de Pearson	1	,969**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	16	16
Peso final	Correlación de Pearson	,969**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	16	16

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

De las tablas 15, 16, 17 y 18, se puede observar que existe una eficacia en el control de la desnutrición aguda en los escolares de 8 a 10 años de edad; según la prueba de igualdad de medias para muestras relacionadas, la ganancia de peso fue significativa (Sig.=0,000) existiendo evidencia estadística suficiente para afirmar que el consumo de la bebida de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo en la terapia nutricional durante 45 días, permite la recuperación de los escolares con desnutrición aguda y moderada hasta niveles normales, asimismo, la prueba de correlación de Pearson (tabla 17) muestra una relación muy alta entre el consumo de esta bebida y la recuperación del estado nutricional ($r= 0,969$).

Capítulo V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

1. La bebida instantánea de harina de tocosh , garbanzo y cacao en niños con bajo peso, cumple con los requisitos para su expendio y consumo,

2. La bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cocoa en polvo, por su contenido de fibra alimentaria tiene efectos positivos para reducir la asimilación de las grasas y los niveles de colesteroemia.

3. La bebida instantánea de garbanzo, harina de tocosh y cacao en polvo después de la intervención alimentaria los escolares recuperaron peso lo que les permitió mejorar su estado nutricional al nivel normal en el 81,3%, mientras que el 18,8% de los escolares recuperaron peso hasta alcanzar desnutrición moderada.

5.2 Recomendaciones

1. Difundir la preparación de bebida instantánea de harina de tocosh , garbanzo y cacao en niños con bajo peso”, en los estratos poblacionales de riesgo de malnutrición y anemia que lo requieren como son los niños en escuelas rurales y urbanas de los sectores marginales.

2. Fomentar el consumo de bebida instantánea de harina de tocosh , garbanzo y cacao en niños con bajo peso, en la diversificación de productos alternativos en la prevención de la malnutrición y anemia.

3. Complementar la investigación con estudios de mercado para la industrialización del suplemento nutricional de bebida instantánea de harina de tocosh, garbanzo y cacao en niños con bajo peso.

4. Llevar a cabo pruebas experimentales in vivo para valorar la digestibilidad, PER, NPU, de la bebida instantánea de harina de tocosh , garbanzo y cacao en niños con bajo peso.

Referencias Bibliográficas

- Agrodata Perú (2020). *Perú incrementó su importación de garbanzos en 2020 y alcanzó los US\$ 7.3 millones.* Agraria.pe Boletín inf. <https://agraria.pe/noticias/peru-i>
- Aguilar-Raymundo, V. G., & Vélez-Ruiz, J. F. (2013). Propiedades nutricionales y funcionales del garbanzo (*Cicer arietinum L.*). *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos*, 7(2), 25-34. https://www.researchgate.net/profile/Vicky-Aguilar/publication/319185894_Propiedades_nutricionales_y_funcionales_del_garbanzo_Cicer_arietinum_L/links/5999e8dbaca272e41d3ec59c/Propiedades-nutricionales-y-funcionales-del-garbanzo-Cicer-arietinum-L.pdf.i--incremento-su-importacion-de-garbanzos-en-2020-y-alcanz-23671
- Alvarado, M. S. (2004). *Formulación, elaboración y prueba de aceptabilidad de papillas para niños de 06 a 36 meses, en base a trigo, arroz, quinua y kiwicha.* Tesis Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/987/Alvarado_bm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cameron & Hofvander (2020). *Nutrición Materno-Infantil.* Serie de Educación sobre Nutrición. UNESCO. Biblioteca digital https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000054551_spa
- Crisologo, L., Jara, L. P., Maluquiz, S. E., & Rojas, J. (2018). *Propuesta de un modelo de negocio de producción de yogurt de tocosh.* Tesis Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626481>
- Del Alcázar, M. (2013). Hígado graso no alcohólico en pediatría. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 29(4), 351-368.

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=51296>

Fonseca Ramos, E. K. (2016). *Elaboración de un suplemento en polvo a base de tocosh de papa para determinar su valor nutritivo y aceptabilidad sensorial*. Tesis Universidad Alas Peruanas. Lima.
<https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/425>

Hilario, Y. Y. (2020). *Efecto de la administración del esferificado de la suspensión de harina de tocosh de Solanum tuberosum 'papa' en la gastroprotección en ratas*. Tesis Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/12590>

INEI (2018). *Encuesta Demográfica de Salud Familiar- ENDES*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1656/index1.html

Lechuga H. , Salas H. I. (2013). Estudio para la instalación de una planta productora de mazamorra de tocosh con maca, quinua y leche. *Ingeniería Industrial.*; 31(1), 115-140.

Morales de León, J. C., Nosthas, C., Lorena, M., & Cortés Penedo, E. (2000). Elaboración de un yogurt con base en una mezcla de leche y garbanzo (*Cicer arietinum*). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(1), 81-86.
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0004-06222000000100011

OMS, (1975). Necesidades Nutricionales diarias.
<https://www.fao.org/3/am401s/am401s03.pdf>

- Ramírez Ayala, K. H. (2019). *Evaluación de una bebida láctea fortificada con Cicer arietinum (garbanzo)* (Bachelor's thesis, Quevedo-UTEQ). <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3695>
- Rodríguez-Chacaltana, F.W. Quispe-Llanzo, M.P., Oyola-García, A.E., De la Cruz-Mitac, C. Y. C., Portugal-Medrano, M. A., Lzarzaburu-Córdova, E.E. & Mejía-Vargas, E. (2018). Calidad de vida y su relación con la malnutrición en el adulto mayor de la Provincia de Ica. *Rev. Fac. Med. Hum.* 18(4):00-00. DOI 10.25176/RFMH.v18.n4.1734 ISSN Version Online: 2308-0531
- Sandoval, M. H., Tenorio, J., Tinco, A., Loli, R. A., & Calderón, S. (2015, January). Efecto antioxidante y citoprotector del tocosh de *Solanum tuberosum* papa en la mucosa gástrica de animales de experimentación. In *Anales de la Facultad de Medicina*, 76 (1), 15-20. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832015000200003&script=sci_arttext&tlng=pt
- Rochín-Medina, J. J., Milán-Carrillo, J., Gutiérrez-Dorado, R., Cuevas-Rodríguez, E. O., Mora-Rochín, S., Valdez-Ortiz, A. & Reyes-Moreno, C. (2015). Bebida funcional de valor nutricional/nutracéutico alto elaborada a partir de una mezcla de granos integrales (maíz+ garbanzo) extrudidos. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(1), 51-65. <http://www.reibci.org/publicados/2015/enero/0600120.pdf>
- Wood, J. A., & Grusak, M. A. (2007). *Valor nutricional del garbanzo*. Chickpea Breeding and Management, CAB International, Wallingford, 101-142.
- Zuñiga, R. A. (2018). *Producción de Pan a partir de Tocosh de Papa (Solanum Tuberosum) para el Mercado Nacional*. Tesis. Universidad Cesar Vallejo <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23801>