

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN-
HUACHO**

Facultad de Bromatología y Nutrición



TESIS

**“YUYO SERRANO (*Amaranthus viridis* L.) y ACELGA (*Beta vulgaris*),
DESHIDRATADAS POR ÓSMOSIS, COMO APOYO NUTRICIONAL EN LA
ANEMIA FERROPENICA INFANTIL”**

Para Optar el Título Profesional de Licenciado en Bromatología y Nutrición

PRESENTADO POR:

Bachiller : PAULINA RUTH MELGAREJO CAPCHA

Bachiller : JULIETH DEBORAH YAYAMA MALACA

ASESOR: M(o) BRUNILDA EDITH LEÓN MANRIQUE

HUACHO – 2020

**YUYO SERRANO (*Amaranthus viridis* L.) y ACELGA (*Beta vulgaris*),
DESHIDRATADAS POR ÓSMOSIS, COMO APOYO NUTRICIONAL EN LA
ANEMIA FERROPENICA INFANTIL**

M(o). BRUNILDA EDITH LEON MANRIQUE

Asesora

JURADO DE TESIS

Dra. APONTE GUEVARA CARMEN LALI

Presidente

Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA

Secretario

Lic. RUBEN GUERRERO ROMERO

Vocal

DEDICATORIA

A Dios que me ha permitido alcanzar esta meta.

*A mis Padres: **Por todo el amor y apoyo económico, y por ser mi fuente de estimulación toda mi vida, y por estar al pendiente de cada proceso de mi formación profesional.***

Paulina Ruth y Julieth Deborah

AGRADECIMIENTOS

A nuestra Asesora de Tesis BRUNILDA EDITH LEÓN MANRIQUE, por su acertada dirección para culminar mi meta académica tan anhelada.

A todos aquellos que de alguna manera colaboraron para realizar esta tesis, incluyendo a nuestros hermanos, familiares y amigos que con su cariño nos motivaron a seguir adelante.

Paulina y Julieth

INDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I:	10
PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:	10
1.1. Descripción del problema.....	10
1.2. Formulación del problema.	12
1.2.1. Problema General.	12
1.2.2. Problemas Específicos:	12
1.3. Objetivos de la investigación.....	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos.....	13
1.4. Justificación de la Investigación.....	14
CAPITULO II:.....	16
MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.2. Bases teóricas.	18
2.3. Definición conceptual de términos.	26
2.4. Variables y Operacionalización de Variables.....	28
2.5. Formulación de hipótesis central	29

2.5.1. Hipótesis General	29
2.5.2. Hipótesis Secundarias	30
CAPÍTULO III:	31
MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
3.1. Lugar de Ejecución.	31
3.2. Materiales y Equipos:	31
3.3. Diseño de la investigación:	31
3.3.1. Tipo de la investigación.....	31
3.3.2. Diseño de la investigación	32
3.3.3. Población de la investigación.....	32
3.4. Métodos.....	32
3.4.1. Estrategia para la Recolección de Datos:.....	33
3.5. Técnicas y procedimiento de recolección de datos.....	40
3.6. Técnicas e instrumentos, fuentes e informantes	41
3.7. Análisis e interpretación de los resultados	41
CAPITULO IV	44
RESULTADOS	44
CAPITULO V.....	56
DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
5.1. DISCUSIÓN.....	56
5.2. CONCLUSIONES.....	63
5.3. RECOMENDACIONES	64

RESUMEN

Objetivos: Determinar la aceptabilidad y contenido de hierro de producto elaborado con “yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis. **Muestra:** 15 preescolares. Muestreo no probabilístico. **Métodos:** Diseño descriptivo analítico de corte transversal. Métodos oficiales de análisis de la AOAC. Aceptabilidad con fichas fáciles. Prueba de hipótesis: Igualdad de medias y prueba de Tamhane’s. **Resultados:** El producto elaborado con “yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, aportan según el contenido de proteínas, fibra dietaria, hierro, vitamina A, y ácido fólico: $5,12 \pm 0,216\%$; $12,47 \pm 1,124$; $10,72 \pm 0,358 \text{ mg}\%$; $2396 \pm 10,427 \text{ ugER}$; $186,18 \pm 3,25 \text{ ug}\%$ (Yuo); $4,87 \pm 0,261\%$; $12,56 \pm 0,132\%$; $6,42 \pm 0,418 \text{ mg}\%$; $1927 \pm 11,364 \text{ ug ER}$; $182,68 \pm 1,314 \text{ ug}\%$ (Acel); $5,31 \pm 0,895 \text{ g}\%$; $13,68 \pm 1,253 \%$; $9,85 \pm 0,383$; $2121 \pm 10,96$; $184,96 \pm 1,253$ (Yuyacel), cubre el doble de los requerimientos de vitamina A, 100% de hierro, 50% de fibra dietaria y 60% de ácido fólico. Se encuentran conforme con los criterios microbiológicos establecidos en la Norma Técnica Sanitaria (NTS N 071-MINSA/DIGESA-V-.01)

Palabras claves: Yuyo con acelga, anemia ferropénica, hierro, aceptabilidad

ABSTRACT

Objectives: To determine the acceptability and iron content of the product made with "Yuyo Serrano (*Amaranthus viridis* L.) and Chard (*Beta vulgaris*), dehydrated by osmosis. . Sample: 15 preschools. Non-probabilistic sampling. Methods: Descriptive analytical cross-sectional design. Official methods of AOAC analysis. Acceptability with Facilaes tokens. Hypothesis test: Equality of means and test of Tamhane´s. Results: The product made with "Yuyo Serrano (*Amaranthus viridis* L.) and Chard (*Beta vulgaris*), dehydrated by osmosis, contribute according to the content of protein, dietary fiber, iron, vitamin A, and folic acid: $5.12 \pm 0, 216g\%$; $12, . 47 \pm 1.124$; $10.72 \pm 0.358 \text{ mg}\%$; $2396 \pm 10.427 \text{ ugER}$; $186.18 \pm 3.25 \text{ ug}\%$ (Yuo); $4.87 \pm 0, 261g\%$; $12.56 \pm 0, 132g\%$; $6.42 \pm 0.418 \text{ mg}\%$; $1927 \pm 11.364 \text{ ug ER}$; $182.68 \pm 1.314 \text{ ug}\%$ (Acel); $5.31 \pm 0.895 \text{ g}\%$; $13.68 \pm 1.253\%$; 9.85 ± 0.383 ; $2 121 \pm 10.96$; 184.96 ± 1.253 (Yuyacel), covers twice the requirements of vitamin A, 100% iron, 50% dietary fiber and 60% folic acid. They are in conformity with the microbiological criteria established in the Sanitary Technical standard (NTS N 071-MINSA/Digesa-V-. 01)

Keywords: Yuyo with chard, Iron deficiency anemia, iron, acceptability

INTRODUCCIÓN

La anemia es una de las enfermedades carenciales de prevalencia mundial, donde más de 2000 millones de personas presentaron deficiencia de hierro (OMS, 2018), esta deficiencia es aportado por la ración alimentaria con bajo contenido de hierro o por la baja biodisponibilidad por no tener hierro hemínico. (Olivares & Walter, 2004)

Los cambios en los hábitos alimentarios de los consumidores y la elaboración de productos fortificados y enriquecidos, es una alternativa nutricional para promover nuevas fuentes de consumo en hierro, fibra y antioxidantes naturales como las verduras andinas: yuyo serrano y la acelga, con propiedades benéficas para la salud, pero que en estado fresco o preparados en platos culinarios, es bastante difícil que los niños lo acepten de buena gana.

“Las verduras de hoja verde, como acelgas, espinacas, brócoli, judías verdes, guisantes frescos y berros, son ricas en hierro, por ello el incluir estas verduras en la alimentación de los niños, les va aportar no solamente hierro, sino también vitamina C, un nutriente que aumenta la absorción y favorece el aprovechamiento del hierro no hemo de los vegetales”. (Zudaire, 2012).

La propuesta de esta investigación busca contribuir con la prevención de la anemia infantil utilizando yuyo serrano y la acelga, preparadas en forma similar que las hojuelas deshidratadas por ósmosis, que por su sabor dulzaíno, van ser aceptados por los niños, a la vez que estarían consumiendo hierro adicional a la ración alimentaria. Esta investigación permitirá aprovechar su potencial como sustancias funcionales y nutricionales en beneficio de la salud humana.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.Descripción del problema.

Al año 2016, la anemia ferropénica, afectó a 1620 millones de personas (24,8%) de la población (Organización Panamericana de la Salud, 2016). En relación a niños menores de cinco años, afectó aproximadamente al 47%, equivalente 293 millones de niños (Instituto Nacional de Salud, 2016). La prevalencia de anemia ferropénica en África fue 64,6%, Asia sudoriental 61 %, y en Europa 16,4% (Organización Panamericana de la Salud, 2016). En Latinoamérica, la prevalencia de anemia en niños menores de 5 años fue del 29,3%, que fueron alrededor de 23 millones de niños afectados (Instituto Nacional de Salud, 2016).

Un estudio realizado en Cuba, sobre anemia por deficiencia de hierro en 220 niños de 6 meses a 24 meses y de 6 a 12 años de edad, mostró un bajo consumo de alimentos ricos en hierro, hígado de res, cerdo o pollo, 27,8%; molleja, 31,2% molleja y riñón, 22,3%, mientras que solamente un 2% de los niños consumieron hígado frecuentemente. (Reboso, Cabrera, Pita, & Jiménez, 2010) .

En el Ecuador, en el año 2016, en un estudio a 85 madres de niños de 6 a 24 meses se determinó que el 65% de las madres no utilizaron verduras, legumbres, cítricos y carnes como fuentes de hierro en la alimentación diaria de sus hijos. (Hualca, 2016)

“Perú es el país más afectado por la anemia ferropénica en Sudamérica, en el año 2014 ha afectado al 46,8% de los niños menores de tres años de edad, con mayor incidencia en áreas rurales 57,5%, a comparación de la zona urbana 42,3%”, (Ministerio de Salud, 2017). “Otro estudio en Lima, en el año 2013, mostró que las prácticas preventivas en 50 madres de niños de 6 meses a 24 meses fueron inadecuadas en un 54%, y en alimentos ricos en hierro fueron inadecuadas en un 52” (Pacheco, 2013), y “en el año 2016, en un estudio sobre conocimientos y prácticas de la anemia ferropénica en 84 madres de niños de 6 a 24 meses de un Centro de Salud de Lima, se encontró que la alimentación del niño no cubría los requerimientos nutricionales según la edad de su niño”. (Cornejo, 2015) .

Asimismo, los preescolares no disponen de una variedad suficiente de alimentos saludables para ser consumidos durante los recreos de la jornada escolar, debido a que en los kioscos de los centros educativos, solamente se encuentran alimentos ricos en grasas saturadas y sal, que contribuye a la malnutrición de los niños, sin embargo, en algunas zonas del Perú y sobre todo en las zonas andinas, aún existen productos y plantas con el cual se elaboran comidas saludables, como es el caso del yuyo serrano (*Amaranthus viridis L*) y la acelga (*Beta vulgaris*), cuyas hojas tiernas poseen alto contenido de calcio, hierro, magnesio, fósforo y vitaminas A y C, y que fueron la base de la alimentación de nuestros antepasados. En la actualidad en muchos hogares de la sierra peruana, se acostumbra a comer estas plantas naturales y comestibles por sus propiedades nutricionales y fácil digestión. “El yuyo es un plato regional típico en el valle del Mantaro, mientras que la acelga es una planta con grandes hojas verdes y carnosas pencas blancas, que se emplean para la alimentación humana, normalmente cocida y aderezada como hervido, o bien como acompañante de carnes, pescados, etc. Su sabor es semejante al de las espinacas pero algo más

suave y es una de las verduras más ricas en hierro y calcio. Se encuentran en el mercado durante todo el año y se pueden encontrar frescas o congeladas”.

El yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, es un alimento ideal para la lonchera escolar de los preescolares y escolares y como apoyo nutricional en la prevención de la anemia ferropénica infantil, y también como fuente de antioxidantes naturales para prevenir la enfermedad cardiovascular y afecciones del aparato digestivo.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema General.

¿Cómo elaborar un producto de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, cuyo consumo puede prevenir la anemia ferropénica infantil?

.

1.2.2. Problemas Específicos:

1. ¿Qué parámetros tecnológicos se deben optimizar para elaborar un producto de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, cuyo consumo puede prevenir la anemia ferropénica infantil?
2. ¿Tendrá buena aceptación el producto de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, en la población preescolar?

3. ¿Cuál será el contenido de hierro, vitamina C y antioxidantes naturales del producto de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, para prevenir la anemia ferropénica infantil?
4. ¿Cuáles son los niveles bioquímicos de hemoglobina en sangre, de niños con diagnóstico de anemia leve, antes y después del consumo del producto de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis?

1.3. Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Elaborar yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, para su uso como apoyo nutricional en la prevención de la anemia ferropénica infantil.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Formular y elaborar un producto de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, cuyo consumo puede prevenir la anemia ferropénica infantil para la alimentación infantil.
2. Determinar la aceptación del producto de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, en la población preescolar.

3. Determinar el contenido de hierro, vitamina C y antioxidantes naturales del producto de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, para prevenir la anemia ferropénica infantil.
4. Monitorear los niveles bioquímicos de hemoglobina en sangre, de niños con diagnóstico de anemia leve, antes y después del consumo del producto de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, como placebo en la prevención de la anemia ferropénica infantil.

1.4. Justificación de la Investigación

Uno de los problemas sociales en la dieta de la población peruana es la baja calidad nutricional de los alimentos disponibles debido a factores económicos, productivos, culturales y de abastecimiento. “Su alimentación se basa principalmente de alimentos feculentos como el pan, papa, arroz, etc, los que deben ser consumidos en grandes cantidades para cumplir con los requerimientos de energía necesarios para una actividad cotidiana normal”.

Los niños no gustan de consumir las verduras como el yuyo serrano y la acelga que tienen sabores que no son atractivos para que ellos lo consuman, sin embargo, mediante tratamientos caseros como la deshidratación por ósmosis se puede mejorar su sabor, a la vez que se aprovecha el aporte de vitaminas como el hierro y la vitamina C que contienen, promoviendo el consumo de alimentos autóctonos.

El adecuado aprovechamiento de las plantas comestibles generará mayor demanda y a su vez la oportunidad de mejorar los ingresos de quienes se dedican a esta

actividad. De manera artesanal, el yuyo serrano y la acelga, son utilizados en la preparación de productos semi elaborados, deshidratados o congelados, y consumidos en sopas o guisos.

Desde el punto de vista nutricional, los productos de yuyo serrano y acelga, son alimentos funcionales con alto contenido de hierro, fibra alimentaria y antioxidantes naturales, que van proporcionar a los infantes y niños estos nutrientes para su desarrollo físico y mental, de modo que, los productos de yuyo serrano y acelga deshidratadas por ósmosis utilizados en la ración alimentaria como apoyo nutricional, va ayudar a prevenir la anemia ferropenica infantil u otras enfermedades carenciales por deficiente de vitaminas y minerales.

1.5. Delimitación de la Investigación

La investigación se realizó en un período de cinco (05) meses, con un tamaño de muestras pequeña, asimismo el seguimiento para evaluar el efecto del consumo del producto a base de yuyo serrano y acelga sobre los niveles de la hemoglobina se realizó durante 30 días, por las limitaciones económicas. No se evaluó el aspecto clínico, ni radiológico, correspondiendo la evaluación al médico tratante. Los resultados obtenidos brindaran información sobre una fuente natural para complementar la ración alimentaria del pre-escolar y escolar y mejorar la ingesta de hierro.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Herrera (2009), elaboró dos panes tipo blando enriquecidos con 6% lactosuero en polvo, con sustitución del 5% de harina de acelga y el segundo con harina de espinaca (12% de humedad con un rendimiento 11,33%), La sustitución del 5% El aporte de proteínas fue de 6,8% (harina de acelga) y 8,2% (harina de espinaca), comparado con el 9,5% y 9,3% del pan tradicional . En cuanto al hierro fue de 3,8mg% (pan con espinaca) y 4,1 mg% (pan con acelga) comparado con los 2,0 mg% del pan blando tradicional, mientras que la aceptabilidad fue de 74,36% y 76,92%, respectivamente.

Medina (2015), obtuvo productos deshidratados de acelga (*Beta vulgaris var. cicla*), tomate (*Lycopersicum esculentum*), kiwi (*Actinidia chinensis*) y frambuesa (*Rubus idaeus*), con buenas propiedades organolépticas, a partir de vegetales frescos mediante secado solar a 61°C por 14 horas y microondas a 119 W por 5 horas

Díaz y Rosas (2015), elaboraron barras energéticas a base de kiwicha pop y arroz inflado enriquecida con harina de la macroalga *Chondracanthus Chamissoi* (yuyo),, resultando la barra más agradable (77% de aceptación) con 2% de harina de yuyo. Contenía: “7,10% de proteínas, 11,73% de grasas, 67,12% de carbohidratos, 2,10% de fibra cruda, 7,02% de fibra dietaría, 2,65% de cenizas, 9,30% de humedad” (p.1).

Ríos (2014, pág. 58), desarrollaron en la ciudad de Machala un proyecto de factibilidad para el procesamiento y comercialización de snacks de papaya, banano, mango, nuez de macadamia, pasas y maní salado en vasado en bolsas de polipropileno con el sello y marca de la empresa con teniendo 75 g de producto en cada bolsa.

Dennison, et al. (1998), citado por Ríos (2014, pág. 5) señalan “que niños entre dos y cinco de edad, consumen frutas y verduras que cubren 80% y el 25% de las raciones diarias respectivamente, con cantidades insuficientes de vitamina A, C y fibra dietética , mientras que la ingesta de grasa total y grasas saturada fue elevada”.

Reynolds et al. (2013), citado por Ríos (2014, pág. 5) refiere “*Entre los 8 y 16 años, las mujeres consumen más fruta y verduras que los varones, además, indica que la etnicidad incide en el consumo de estos alimentos*”.

Orrego et al., (2014), citado por Ríos, (2014, pág. 6), refiere: Las frutas sirven como una fuente de energía, vitaminas, minerales, y fibra dietética, procesadas como barras de frutas tienen un valor nutricional mucho mayor que las frutas frescas porque todos los nutrientes se concentran. Existe un mal concepto respecto a las barras de fruta que no son tan saludables como la fruta fresca.

La última Encuesta Nacional sobre hábitos alimentarios en la infancia y adolescencia (ENDES, 2010), el consumo de frutas y verduras entre los niños y adolescentes es insuficiente. Su consumo contribuye a la salud ya que ayudan a reducir en la etapa

adulto de estos niños, el riesgo de enfermedades como estreñimiento, hipertensión, exceso de colesterol, etc. ((INEI), 2010)

Ramos (2017), encontró en una muestra de 58 madres de niños de 6 meses a 2 años de edad con anemia ferropénica del Centro de Salud “Santiago Apóstol”- Comas, medidas inadecuadas de prevención de la anemia ferropénica, el 53% consumieron de alimentos ricos en hierro, el 57% alimentos ricos en vitamina C y el 55% en multimicronutrientes. El consumo estimado de frutas y verduras, fue de 266 g /día, bajo comparado con lo recomendado por FAO/OMS que es ≥ 400 g/día (Zavaleta, (2018).

Por ello, el consumo del producto de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, es importante puesto que, si la incluyen en cantidades adecuadas en la dieta, está contribuyendo en la población preescolar, prevenir la anemia ferropénica infantil y en la población adulta, ayudan a reducir el riesgo de enfermedades como estreñimiento, hipertensión, exceso de colesterol, etc.

2.2.Bases teóricas.

2.2.1 Aspectos generales de la acelga (*Beta vulgaris* L.)

Reino	: <u>Plantae</u>
Filum	: <u>Magnoliophyta</u>
Clase	: <u>Magnoliopsida</u>
Orden	: <u>Caryophyllales</u>
Familia	: <u>Chenopodiaceae</u>
Sub- familia	: <u>Amaranthoideae</u>
Género	: <u>Beta</u>
Especie	: <u>Beta vulgaris L.</u>

Fuente Berdonces & Serra (2015)

Descripción Botánica

Delgado, (2016, págs. 4,5), señala las siguientes características botánicas

“**Planta:** la acelga es una planta bianual y de ciclo largo que no forma raíz o fruto comestible”. (Delgado, 2016, págs. 4,5)

“**Sistema radicular:** raíz bastante profunda y fibrosa”. (Delgado, 2016, págs. 4,5)

“**Hojas:** Constituyen la parte comestible y son grandes de forma oval tirando hacia acorazonada; de color verde oscuro fuerte y verde claro.” (Delgado, 2016, págs. 4,5)

Flores: “Las flores son hermafroditas, individuales o en grupos de dos o tres. El cáliz es de color verdoso”. (Delgado, 2016, págs. 4,5)

Fruto: “La acelga es un vegetal de hoja grande, con tallos planos anchos que se parecen al apio, de buena productividad, de sabor ligeramente amarga, tiene elevado contenido de calcio, hierro, magnesio, fósforo y potasio”. (Delgado, 2016, págs. 4,5)

“La acelga (*Beta vulgaris* subespecie *Cycla*) es una planta herbácea bienal y de hojas comestibles. Las hojas son muy grandes, el color de las hojas es variable, desde colores amarillos hasta verdes oscuros. Se ha cultivado en Europa desde la antigüedad y ahora es ampliamente cultivada en las regiones templadas, incluidas las partes del norte de la India y América del Sur”. (Pyo, Lee, Logendra, & Rosen, 2004)

“Dentro del grupo de hortalizas de hojas verdes, la acelga representa el 23% en la producción Argentina. En las provincias de La Pampa y Santa Cruz, territorios definidos como áridos y semiáridos, existen algunos polos de producción hortícola, aunque son de baja producción y se utilizan para el abastecimiento local”. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 2013), citado por Medina (2015). Del 55 % de la producción hortícola, el 35% se dedica a la producción de lechuga, el 18% de acelga y el 2% a la espinaca (Debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo, 2013).

Según Salunkhe (2003) “La acelga se suele recolectar cuando pesa entre 750 gramos y 1 kilo. La longitud, de 20 a 30 cm, y anchura, de 15 a 20 cm, de las hojas también es un indicador del momento de la cosecha. Las pencas suelen

ser de gran tamaño, de 3 a 4 cm de ancho y de 15 a 20 cm de largo, muy carnosas y succulentas”.

Estudios realizados muestran que la acelga (*Beta vulgaris*) es una de las verduras más abundantes en folatos y de beta-caroteno (provitamina A). Sus hojas verdes más externas contienen más vitaminas. Por ello es recomendable en casos de anemia, sobre todo si se consume fresca en ensaladas ya que la vitamina C que contiene favorece la absorción de hierro (Londoño, 2005).

Tabla 1. Composición nutricional de la acelga (hojas)

Constituyentes	Contenido / 100 g
Energía (kcal)	33,00
Energía (kj)	136,00
Humedad (g)	90,00
Lípidos (g)	0,20
Proteína (g)	2,40
Carbohidratos (g)	5,30
Cenizas (g)	2,10
Tiamina (mg)	0,07
Niacina (mg)	0,40
Riboflavina (mg)	0,15
Vitamina C (mg)	30,00
Vitamina A (ER*)	180,00
β- caroteno (ug)	3652,00
Calcio (mg)	112,00
Hierro (mg)	5,30
Fósforo (mg)	52,00

*ER: Equivalentes de Retinol

Fuente: Londoño (2005).

“Su poder antioxidante es principalmente debido a los flavonoides como el ácido siríngico y el ácido kaempferol”. (Pyo, Lee, Logendra, & Rosen, 2004)

2.2.2 Aspectos generales del yuyo serrano (*Amaranthus viridis* L.).

Taxonomía

Reino	: <u>Plantae</u>
División	: <u>Magnoliophyta</u>
Clase	: <u>Magnoliopsida</u>
Orden	: <u>Caryophyllales</u>
Familia	: <u>Amaranthaceae</u>
Género	: <u>Amaranthus</u>
Especie	: <u><i>Amaranthus viridis</i></u>

Fuente. Wikidata (2018, pág. 1)

Origen

Es una planta milenaria que sirvió de alimento a los antiguos pobladores americanos como europeos. “Según Información, Guías y Artículos sobre plantas y sus propiedades”. (2018, pág. 1).

La raíz etimológica de la palabra “Yuyo deriva de “yuyu”, “vocablo quechua, una familia de lenguas procedentes de antiguos pueblos de América del Sur. “Yuyu” en quechua significa: hierba, hortaliza, hierba comestible, verdura, legumbre, maleza, arbusto, mata, hoja de nabo”.

La Real Academia Española, señala que la palabra “yuyo”, “es sinónimo de mala hierba en Argentina, Chile, Bolivia, Paraguay o Uruguay, tomando diferentes definiciones: En Perú son hierbas tiernas comestibles, en Argentina y Uruguay es una hierba medicinal y en Colombia es un condimento”. (Información, guías y artículos sobre plantas y sus propiedades, 2018)

Aspectos Botánicos

“Hierbas perennes, aromáticas (con fuerte olor a ajeno), con raíces gemíferas. Tallos erguidos, ramificados desde la base, de 60 a 100 cm de altura. Hojas alternas, las inferiores con lámina de ámbito ovado, pinnatisectas, de 6 a 8 cm de largo y unos 5 cm de ancho, con segmentos lineal-lanceolados, discolores, con el envés blanco-tomentoso, las superiores gradualmente menores hasta llegar a ser lanceoladas y enteras”. (Wikipedia, 2018)

Hábitat: “Maleza muy importante y frecuente en cultivos y baldíos”.

Alimentación: “Hojas y partes tiernas, crudas o cocidas como espinacas, agregadas a guisos, sopas, pucheros, tartas, canelones, etc”.

Valor nutricional

“En el Perú y sobre todo en las zonas andinas, aún existen productos y plantas con el cual se elaboran comidas saludables que benefician al organismo. Una de esas plantas, es el yuyo, cuyas hojas tiernas poseen alto contenido de calcio, hierro, magnesio, fósforo y vitaminas A y C”. Recurso abundante, económico y nutritivo de la zona alto andina, pueden ser utilizadas como ingrediente en las comidas y ser consumidas hervidas, deshidratadas e incluso frescas, en sopas, segundos y ensaladas (El yuyo, comida natural provechosa para la salud, 2014).

En la tabla 2 , se muestra el valor nutricional del yuyo serrano.

Tabla 2: Composición química del yuyo serrano

Constituyentes	Contenido/100 g
Calorías	41,00 kcal
Agua	94,00 g
Carbohidratos	8,0 g
Grasas	0,10 g
Proteínas	2,10 g
Fibra	0,50 g
Cenizas	0,54 g
Calcio	225,0 mg
Magnesio	12 ,00 mg
Hierro	10,60 mg
Tiamina	0,002 mg
Riboflavina	0,003 mg
Niacina	0,20 mg

Fuente: Tabla de Composición de Alimentos Peruanas (2009).

2.2.3 Beneficios de los vegetales verdes en la dieta alimenticia

Los alimentos de origen natural como frutas, vegetales, legumbres y hortalizas aportan a nuestra dieta agua, vitaminas, minerales, y evitan un exceso de grasas y proteínas. Estos alimentos son fuentes de antioxidantes naturales. Es por ello que en el mundo se ha investigado el papel de estos antioxidantes dentro de enfermedades de máximo impacto como el cáncer.

Los médicos recomiendan incluirlos como parte esencial de cualquier dieta sana, ya que su alto contenido nutricional aporta los complementos vitamínicos necesarios para el cuerpo. La clorofila según estudios recientes han demostrado que previene el cáncer pues contribuyen a la regeneración de las células y limpia el organismo de sustancias tóxicas (...). La gran cantidad de clorofila

que le proporciona el color verde a las plantas actúa como un depurativo natural, purifica y oxigena la sangre, interviene en el proceso de desintoxicación, activando el mecanismo celular del hígado y la vesícula, asimismo por su contenido de fibra mejora la digestión y regenera la flora intestinal lo que previene el estreñimiento y la diarrea, asimismo, aportan ácido fólico nutriente para prevenir la anemia (Vegetales de hojas verdes, propiedades y beneficios, 2016, pág. 1)

La OMS, recomienda “incorporar las frutas y verduras a la dieta diaria puede reducir el riesgo de algunas enfermedades no transmisibles, como las cardiopatías y determinados tipos de cáncer. También las frutas y verduras pueden contribuir a prevenir el aumento de peso y reducir el riesgo de obesidad, un factor de riesgo independiente de las enfermedades no transmisibles” (OMS, 2016, pág. 1)

El aumento del consumo por persona por día de frutas y verduras debe ser mínimo cinco porciones de frutas y verduras (400 g por día), permite:

Reducir la probabilidad en 31% y de accidentes cerebrovasculares isquémicos en 19% respectivamente. Reducir la probabilidad del inicio de cáncer de estómago en un 19%, cáncer de esófago en un 20%, cáncer de pulmón en un 12% y cáncer color rectal en un 2% (OMS 2005), citado por MINSALUD, (2015, pág. 3)

Asimismo: ”Reducir las alteraciones coronarias, favorece el metabolismo de las grasas y previenen la oxidación del colesterol LDL debido a los aportes elevados de antioxidantes como los flavonoides, bioflavonoides, provitamina

“A, Carotenoides (Betacaroteno, alfacaroteno, licopeno, luteína, zexantina), cobre, manganeso, vitamina C y vitamina E”.(MINSALUD, 2015, pág. 3)

2.2.1. El mandato de la OMS

“En mayo de 2004, la 57ª Asamblea Mundial de la Salud aprobó la estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud, acordó fomentar activamente el consumo de frutas y verduras en todo el mundo, y en especial en los países en desarrollo. La incorporación del consumo de frutas y verduras a nivel escolar es el objetivo central para a la prevención nacional de las enfermedades crónicas”. (OMS, 2004)

En ese sentido se puede aprovechar las frutas y verduras que son estacionales, procesándola de modo que permitan obtener productos de alta calidad nutricional, los cuales pueden ser aprovechados por las industrias alimenticias para la elaboración de alimentos saludables.

2.3. Definición conceptual de términos.

Deshidratación por ósmosis:

Parzanese (s.f., pág. 1), señala que “la deshidratación osmótica (DO) es un tratamiento no térmico utilizado para reducir el contenido de agua de los alimentos, con el objeto de extender su vida útil y mantener características sensoriales, funcionales y nutricionales. Con esta técnica es posible lograr una deshidratación parcial del alimento, entero o fraccionado, mediante su inmersión en soluciones

acuosas concentradas en solutos (soluciones hipertónicas) que tienen elevada presión osmótica y baja actividad de agua”.

Hortalizas:

Altamirano (s.f., pág. 1), indica que “las hortalizas o verduras son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparada culinariamente. Son hortalizas cuya parte comestible son los órganos verdes de la planta, como los tallos, las hojas, etc. y que forman parte de la alimentación humana. Desde un punto de vista culinario las plantas comestibles que poseen un sabor no-dulce (salvo algunas excepciones) se consideran verduras. El término hortaliza incluye a las verduras y a las legumbres verdes”.

Snack saludables para niños.

Aunque no existe una definición universal para el concepto de ‘snacks’, se puede considerar que son todos aquellos alimentos consumidos fuera de las tres comidas principales, independientemente de su origen. Cruz (2012), refiere: “Los snacks son necesarios para reponer energías. Los niños por su misma actividad tiene mucho desgaste y este tiene que ser repuesto con alimentos prácticos y nutritivos.

Aceptabilidad.

Según la norma ISO 5492 (ISO, 2008), el análisis sensorial es la ciencia relacionada con el examen de los atributos perceptibles (propiedades organolépticas) de un producto por los órganos de los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído). “Esto

significa que el hombre es el instrumento que determinará si el producto es aceptado o no”. (ISO, 2008)

2.4. Variables y Operacionalización de Variables.

Yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, como apoyo nutricional en la anemia ferropénica infantil

Variables:

Variable independiente:

X_1 = Producto elaborado de yuyo serrano y acelga deshidratadas por ósmosis.

Variable dependiente:

Y_1 = Valor agregado para prevenir la anemia ferropénica

Variable Interviniente:

Niños de ambos sexos de 03 a 08 años de edad, con consentimiento informado de los padres.

Operacionalización de variables.

Tabla 3: Operacionalización de variables

Variab les	Dimensión	Def. Concep tual	Indicadores	
Independiente	Elaboración de yuyo serrano y acelga	Producto elaborado con hojas frescas de yuyo serrano y acelga, sacarosa, CMC y ácido ascórbico	Cantidad porcentual de los ingredientes	
	-Producto de yuyo serrano y acelga	Deshidratación por ósmosis	Proceso de eliminación de agua a través de la membrana vegetal con soluciones concentradas de sacarosa	Temperatura y tiempo del proceso osmótico.
Dependiente	Valor nutricional	Potencial nutritivo o la cantidad de nutrientes que el alimento aporta al organismo.	Contenido de vitamina A, hierro, Calcio y antioxidantes naturales del producto. .	
	Valor agregado para prevenir la anemia ferropénica	Atributos sensoriales	Se entiende por gusto a la sensación percibida a través del sentido del gusto, localizado principalmente en la lengua y cavidad bucal	Producto de buena aceptabilidad
	Inocuidad	Se refiere a las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación.	Microorganismos indicadores de buenas prácticas de manipulación conforme a las normas	
	Efecto sobre la anemia ferropénica	Se interpreta por el aumento en el nivel de hierro por el consumo del producto de yuyo serrano y acelga deshidratada por ósmosis	Concentración a niveles normales de hemoglobina en sangre	

2.5. Formulación de hipótesis central

2.5.1. Hipótesis General

H₁: Los producto de yuyo serrano y acelgas, tienen atributos sensoriales que son bien aceptados por los niños de 3 a 8 años de edad.

2.5.2. Hipótesis Secundarias

H₂: Los productos de yuyo serrano y acelgas, como placebo en la ración alimentaria aportan cantidades significativas de hierro, vitamina A, vitamina C y fibra alimentaria para prevenir la anemia ferropénica infantil

CAPÍTULO III:

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de Ejecución.

La elaboración de los producto de yuyo serrano y acelgas, se realizó con tecnología artesanal en un ambiente acondicionada según requisitos de las Buenas Prácticas de Manufactura (Codex stan 192-1995). (FAO/OMS)

3.2. Materiales y Equipos:

Materia Prima

Se utilizaron las hojas frescas de yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*).

Insumos

Se utilizaron insumos que cumplan con los requisitos de la Norma Técnica Peruana INDECOPI, 209.226:1984; Bocaditos. N° 12.1.3. (INDECOPI, 1984)

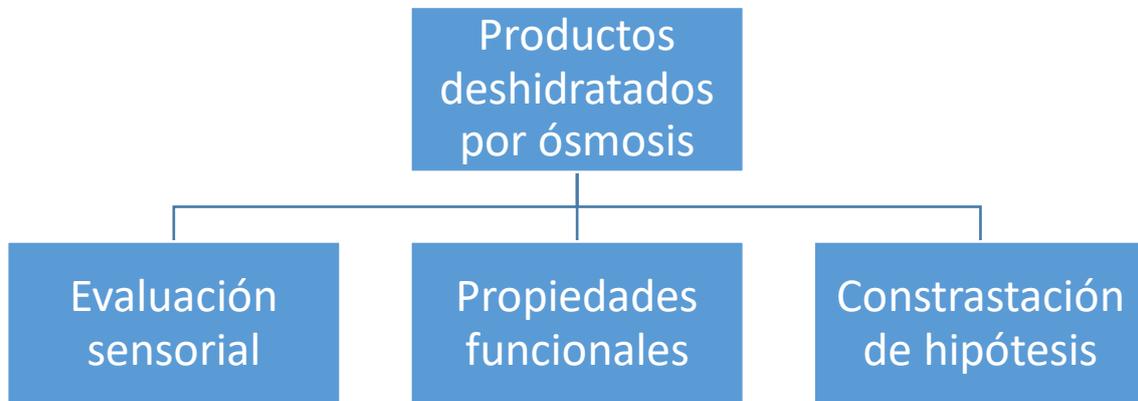
3.3. Diseño de la investigación:

3.3.1. Tipo de la investigación

Aplicada, prospectivo, longitudinal.

3.3.2. Diseño de la investigación

Diseño cuasi experimental (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).



3.3.3. Población de la investigación

Población

Se tomó como población a 20 madres de familia que firmaron el consentimiento informado aceptando la participación en la investigación que consistió en adicionar a la ración alimentaria de su hijo de 3 a 8 años, la ingesta diaria de por lo menos 50 g/ día de producto de yuyo serrano y acelga. El tipo de muestra fue no probabilística.

3.4. Métodos

Los métodos aplicados en la investigación fueron los siguientes:

- Descriptivo: Porque observa e interpreta los resultados de las pruebas sensoriales mediante encuesta y entrevista personal.
- Analítico: Establece la relación de la variable aceptabilidad y, aporte nutricional después del acopio de datos.
- Síntesis: Se formulan las conclusiones.

- Estadístico: Descriptivo e inferencial para procesar, analizar y presentar los datos recogidos en la investigación.

3.4.1. Estrategia para la Recolección de Datos:

Consistió en elaborar un producto alternativo a los snacks tradicionales, elaborado con hojas frescas de yuyo serrano y acelga y sometidas a un proceso de deshidratación por ósmosis que tenga buena aceptación y cuya ingesta cubra el 100% de los requerimientos diarios de hierro de: provitamina A, de ácido ascórbico y como mínimo el 80% de ácido fólico del niño de 3 a 8 años.

La investigación se realizó en cuatro etapas:

Primera etapa

1. Se realizó el análisis de las hojas frescas de yuyo silvestre y acelga acondicionada, según los métodos oficiales de Análisis de la AOAC (2004) y el CODEX STAN (1992).

Caracteres sensoriales: Método sensorial AOAC.

Determinación de pH: Método potenciométrico (AOAC. 2004).

Determinación de sólidos solubles: Método refractométrico (AOAC. 2004).

2. Se realizó el lavado y desinfectado de las hojas de yuyo serrano y la acelga para luego llevar a cabo el troceado.
3. Se calculó la proporción de ingredientes para el tratamiento osmótico (sacarosa, CMC y ácido ascórbico).

Segunda etapa:

Se rediseñó el diagrama de Flujo, mediante pruebas preliminares.

Tercera etapa:

Se realizó la elaboración del producto de yuyo serrano y acelga deshidratadas por ósmosis, “adaptado a los requisitos según Normas de Calidad NTP 209.038:2009” (Alimento envasado destinado al consumo humano). “Norma Técnica Peruana 209.226:1984, Bocaditos. N° 12.1.3”. (INDECOPI, 1984) (INDECOPI, 1984)

Requisitos:

a) Características organolépticas

Olor: Característico del producto.

Sabor: Característico del producto.

Textura: Suave, ligeramente pegajoso.

Color: Característico del producto.

b) Características físico-químicas: El producto no deberá presentar signos de rancidez, sabores, colores y olores que indiquen su descomposición.

Las características químicas son:

Humedad, máximo 10%

Cenizas totales, máximo 4%

Índice de acidez, expresado en ácido oleico, máximo 0,30%

c) Aditivos permitidos:

Emulsionantes: Lecitina.

Conservadores: Ácido sórbico y sus sales.

d) Requisitos microbiológicos Deberá estar exento de microorganismos patógenos, hongos y levaduras.

Proceso de elaboración:

Recepción de materia prima – toma de muestra.

La toma de la muestra, se realizó según el método aleatorio simple.

Selecionado y pesado

Yuyo serrano y acelgas adquiridas en centros certificados, de primera calidad comercial y sanitaria.

Lavado y desinfectado.

Eliminación de contaminantes físicos y biológicos. Solución a 20 ppm de cloro activo.

Formulado.

Se realizaron tres formulaciones utilizando individualmente hojas de yuyo serrano (Yuo), hojas de acelgas (Acel) y pre mezcla de yuyo serrano y acelgas (Yuyacel), deshidratadas por ósmosis con jarabe caliente (85°C). Se prepararon tres productos, según cuadro de formulación:

En la tabla 4, se muestra las formulaciones de las pruebas experimentales:

Tabla 4: Formulaciones para la elaboración de productos de yuyo serrano y acelga.

Ingredientes (%)	Yuo	Acel	Yuyacel
Yuyo serrano	68,00	68,00	40,00
Acelga	--	----	30,00
Azúcar blanca*	30,50	30,50	28,50
Péctina	1,00	1,00	1,00
Ácido ascórbico	0,50	0,50	0,50

(*) Para la deshidratación por ósmosis

Troceado y precocido.

Se separaron las hojas frescas de yuyo serrano y acelga, y luego fueron troceados manualmente. Se aplicó proceso de pre-cocción a 80°C por 2 minutos.

Deshidratado por ósmosis.

Las hojas troceadas de yuyo serrano y acelga, fueron deshidratados en un proceso por ósmosis, que se realiza por inmersión en una mezcla de sacarosa (28,5% a 30%), durante 8 horas a temperatura de refrigeración. Luego se separó por decantación el jarabe y concentrarlo al calor a 95°C x 5 minutos (60 °Brix). Volver a realizar el proceso de deshidratación por ósmosis por 8 horas más, culminando el proceso con un glaseado (70°Brix) y abrillantado con pectina (0,5%).

Ecurrido y secado

Las hojas de yuyo serrano y acelga deshidratada se dejaron escurrir a través de un tamiz de malla por 48 horas a temperatura de refrigeración (5- 10°C). Se

presó para eliminar el exceso de jarabe, hasta que no se observe eliminación de exudado.

Envasado y pesado

Se llenó en bolsas de polietileno para su consumo y análisis sensorial y pesado para efectos del cálculo del rendimiento.

Sellado

Se realizó de forma manual utilizando una selladora eléctrica.

Etiquetado

Se colocaron etiquetas donde se mencionan los ingredientes utilizados en la preparación, su composición química, propiedades naturales, fecha de elaboración y posología de administración.

Almacenado

Almacenado en ambientes adecuados, a temperatura ambiente.

Lugar: Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión	OPERACIONES	SÍMBOLOS	NÚMERO		
			Operación	05	
Producto: Yuyo serrano y acelga deshidratada por ósmosis		Operación - Inspección	04		
		Transporte	02		
Inicia : Recepcionado		Espera	04		
Termina : Almacenado		Almacenado	02		
OPERACIONES	SÍMBOLOS				OBSERVACIONES
					
Recepcionado					Certificación de Proveedores
Seleccionado y pesado					Buena calidad comercial
Lavado y desinfectado					Sol. Clorinada 20 ppm
Formulado					“Yuo”, “Acel”, “Yuyacel”
Troceado y precocido					En cuartos. Con guantes y cuchillo.
Deshidratado por ósmosis					Sacarosa (28,5%-30%), pectina (0,5%), vitamina C (0,5%). T° 95°C x 5 minutos
Escurreo y secado					40 °C.
Envasado y pesado					Envases de polietileno.
Sellado					Embolsado
Etiquetado					Etiquetado nutricional
Almacenado					T° ambiente

Figura 1: Flujo técnico de proceso.

Cuarta etapa:

1. Se realizó el análisis físico-organolépticos, químico y microbiológico de los productos de yuyo serrano y acelga, de acuerdo a los métodos oficiales de la A.O.A.C. (2004).

Análisis físico organoléptico: Método sensorial AOAC.

Análisis químico.

Determinación de humedad: “Método Desecación en estufa”. (AOAC. 2004).

Determinación de fibra dietética: Método Químico- enzimático. AOAC. 992.16. (2006).

Determinación de fibra soluble: Método Químico- enzimático. AOAC. 993.19. (2006).

Determinación de fibra insoluble: “Método Químico- enzimático. AOAC”. 997.08. (2006).

Determinación de azúcares reductores directos: Método Feheling. (AOAC. 2004).

Determinación de cenizas: Método Incineración directa (AOAC. 2004).

Determinación de hierro: Método Espectrofotometría de absorción atómica. (AOAC. 2004).

Determinación de ácido fólico: Método Espectrofotocolorimétrico (AOAC. 2004).

Determinación de Vitamina A. Método Espectrofotocolorimétrico (AOAC. 2004).

Determinación de Vitamina C. Método de Tillman (AOAC. 2004).

Determinación de Carotenoides. Método Espectrofotocolorimétrico (AOAC. 2004).

Determinación de compuestos fenólicos: Método Espectrofotocolorimétrico (AOAC. 2004).

Determinación de Carbohidratos: Método Nifext. (AOAC. 2004).

Análisis microbiológico (ICMSF, 2006).

Recuento de aerobios mesófilos viables: Método Standar Plate Count. Norteamericano

Recuento de mohos: Método Howard (ICMSF, 2006).

Determinación de *Escherichia coli*: Método Norteamericano ICMSF, 2006).

3.5. Técnicas y procedimiento de recolección de datos.

Análisis sensorial

Para determinar el nivel de aceptabilidad de los productos “Yuo”, “Acel”, “Yuyacel”, se utilizaron la prueba de igualdad de medias y la prueba de Tamhanes. Se realizaron sobre una muestra de 20 pre-escolares no entrenados (muestra no probabilística) quienes recibieron los tres (03) productos formulados, degustaron: y de acuerdo a los gestos de agrado y/o desagrado que mostraron, se evaluó la aceptabilidad de los productos formulados.



3 = Le gusta siempre



2= Le gusta a veces



3= No le gusta

3.6. Técnicas e instrumentos, fuentes e informantes

Los resultados experimentales fueron presentados en un formato, el cual incluye los parámetros empleados en el proceso. La evaluación de la aceptabilidad general se realizó en pre-escolares no entrenados.

a) Instrumentos de recolección de datos:

- Formatos de análisis sensorial.
- Formato de análisis según métodos oficiales de la AOAC.
- Encuestas de aceptabilidad.

b) Instrumentos para el análisis estadístico:

Programa SPSS.

3.7. Análisis e interpretación de los resultados

Se elaboró la base de datos elaborada en el programa estadístico SPSS. Se determinó las diferencias significativas en la aceptabilidad de los tres (03) productos formulados (“Yuo”, “Acel” y “Yuyacel”), con la prueba de igualdad de medias de Brown-Forsythe y la prueba no paramétrica de Tamhane`s T₂. La significación estadística fue del 5%.

Análisis Estadístico para la Contrastación de las hipótesis.

Para el análisis estadístico se formularon las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula

H_0 = No existen diferencias significativas entre las respuestas de la evaluación sensorial y la aceptación de las hojuelas de yuyo y acelga deshidratadas por ósmosis.

Hipótesis alterna

H_a = Si existe diferencia significativa entre las respuestas de la evaluación sensorial y la aceptación de las hojuelas de yuyo serrano y acelga deshidratadas por ósmosis.

Decisión Estadística:

“ p ” $_{0,95} > 0,05$ Se acepta H_0

“ p ” $_{0,95} < 0,05$ Se rechaza H_0

Se acepta H_a

Las hipótesis del análisis estadístico del efecto de la ingesta del producto de yuyo serrano y acelga en la ración alimentaria de los niños de 3 a 8 años con anemia ferropénica leve, sobre la concentración de hemoglobina en sangre. Se evaluaron con la pruebas estadísticas de U. de Mann-Whitney.

Hipótesis nula

H_0 = No, existe diferencias significativas en la recuperación a valores normales de la concentración de hemoglobina en los escolares de 3 a 08 años de edad con anemia ferropénica leve, después de la alimentación complementaria por 30 días con hojas de yuyo silvestre y acelga deshidratadas por ósmosis.

Hipótesis alterna

H_a = Si, existe diferencias significativas en la recuperación a valores normales de la concentración de hemoglobina en los escolares de 3 a 08 años de edad con anemia ferropénica leve, después de la alimentación complementaria por 30 días con hojas de yuyo silvestre y acelga deshidratadas por ósmosis.

Decisión Estadística:

“p” \geq 0,05 Se acepta H_0

“p” $<$ 0,05 Se rechaza H_0

Se acepta H_a .

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis químico proximal de los productos de yuyo serrano y acelga formulados.

La tabla 5, muestra el análisis químico proximal de los bocaditos elaborados según tres formulaciones.

Tabla 5: Composición química proximal de los productos de yuyo serrano y acelga formulados

Componentes	Contenido (g/100g) X ± DS		
	Yuo	Acel	Yuyacel
Humedad (g)	58,20 ± 0,174	58,72± 0,282	58,63±0,275
Proteína (g)	5,12± 0,216	4,87± 0,261	5,31 ± 0,895
Extracto etéreo (g)	1,35± 0,226	1,62± 0,247	1 82 ± 0,431
Cenizas (g)	3,86± 0,115	3,62± 0,163	3,3,58 ± 0,174
Carbohidratos ¹ (g)	31,42± 1,361	31,17± 1,194	31,66 ± 1,326
Sacarosa (g)	18,16± 1,142	17,60± 0,984	18,96 ± 1,261
Fibra dietaria total (g)	12,47± 1,124	12,56± 0,132	13,68 ± 1,253
F. dietaria insoluble g	10,63± 0,725	10,72± 0,372	11,57± 0,973
Ácido fólico (ug)	186,18± 3.25	182,68± 1,314	184,96± 1,253
Hierro (mg)	10,72 ± 0,358	6,42 ± 0,418	9,85 ± 0,383
Vitamina A (ug ER)	2396± 10,427	1927± 11,364	2 121± 10,96
Vitamina C (mg)	97,46± 2,883	98,94± 2.913	98,27± 1,253
Calorías (Kcal)	168,31± 2,95	158,74 ± 2,93	164,26 ± 2,952

Yuo = Yuyo serrano, 68%; azúcar blanca, 30,50%; pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

Acel = Acelga, 68%; azúcar blanca, 30,50%; pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

Yuyacel= Yuyo serrano, 40%, Acelga, 30%, azúcar blanca, 28,50%, pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

¹Determinado por diferencia

4.2 Aceptabilidad de los productos formulados.

Los productos elaborados según las tres formulaciones, tuvieron una elevada aceptación, siendo el sabor, el dulzor y el color de los productos que influyeron en la aceptación de los niños pequeños. La calificación nominal de lo “acepta siempre” fue de 65% (Yuo) 75% (Acel) y 85% (Yuyacel), mientras que la calificación nominal de “lo acepta a veces” fueron de 25%, 15% y 15%, respectivamente. El 75% de los niños aceptaron por igual los tres productos formulados.

Tabla 6: Aceptabilidad * Yuyo serrano y acelga

		Yuyo serrano y acelga			
		<u>Yuo</u>	<u>Acel</u>	<u>Yuyacel</u>	Total
No lo acepta	Cantidad	2	2	0	4
	Porcentaje	10,0%	10,0%	0,0%	6,7%
Lo acepta a veces	Cantidad	5	3	3	11
	Porcentaje	25,0%	15,0%	15,0%	18,3%
Lo acepta siempre	Cantidad	13	15	17	45
	Porcentaje	65,0%	75,0%	85,0%	75,0%
Total	Cantidad	20	20	20	60
	Porcentaje	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

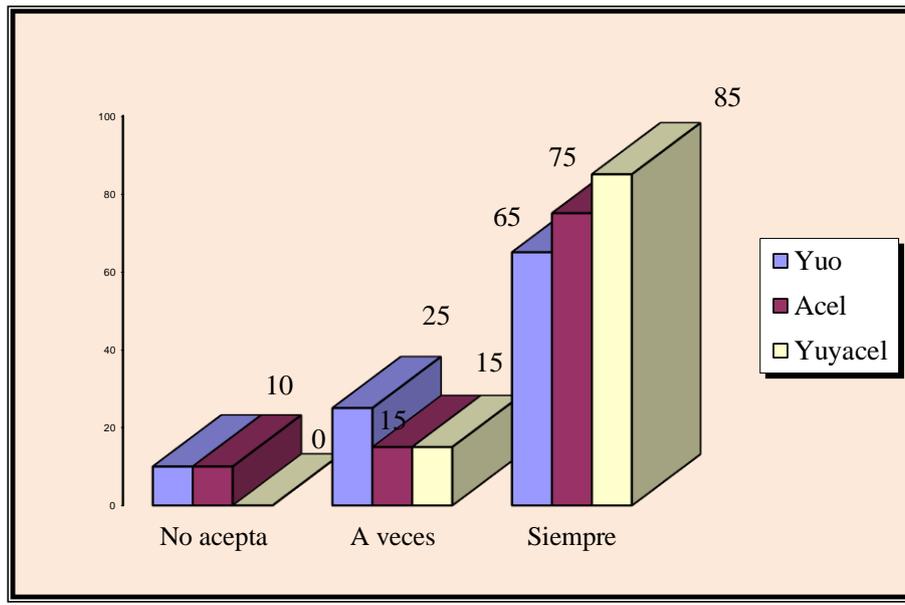


Figura 2: Aceptabilidad según productos

Yuo = Yuyo serrano, 68%; azúcar blanca, 30,50%; pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.
 Acel = Acelga, 68%; azúcar blanca, 30,50%; pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.
 Yuyacel= Yuyo serrano, 40%, Acelga, 30%, azúcar blanca, 28,50%, pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

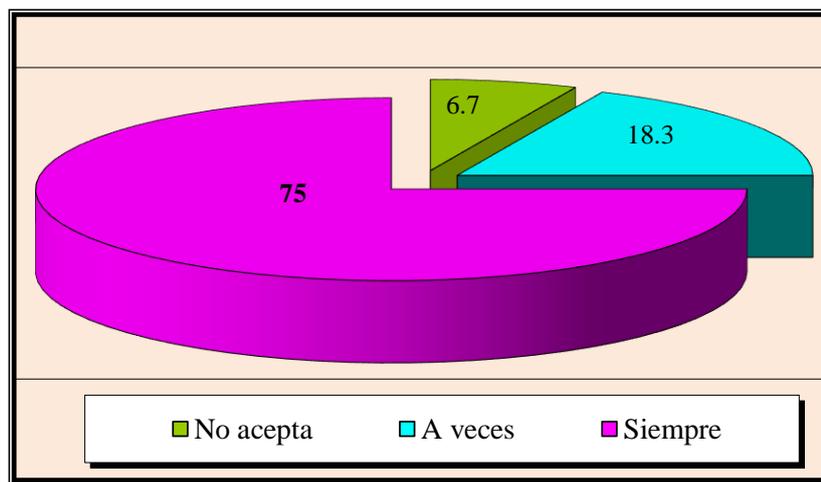


Figura 3: Aceptabilidad global

4.3 Pruebas de igualdad de medias para determinar diferencias significativas entre los atributos sensoriales de los productos formulados.

La tabla 7, muestra las diferencias significativas de las puntuaciones promedio de los bocaditos comparados según tratamientos, para determinar el mejor producto con una confiabilidad del 95%.

Tabla 7: Pruebas de igualdad de medias de la aceptabilidad de los productos formulados

	F ^a	df ₁	df ₂	Sig.
Brown-Forsythe	1,327	2	47,825	0,027

(a) Significancia asintótica según distribución F.

Tratamientos:

Yuo = Yuyo serrano, 68%; azúcar blanca, 30,50%; pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

Acel = Acelga, 68%; azúcar blanca, 30,50%; pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

Yuyacel= Yuyo serrano, 40%, Acelga, 30%, azúcar blanca, 28,50%, pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

Interpretación:

Ho= $p_{0,05} > 0,05$: La mediana de las respuestas de la aceptación de los bocaditos formulados son iguales. Se acepta Ho

Ha= $p_{0,05} < 0,05$: La mediana de las respuestas de la aceptación de los bocaditos formulados son diferentes. Se acepta H_a

Conclusión: La diferencia asintótica $p < 0,05$. Existen diferencias significativas en la aceptación de los productos “yuo”, “acel” y “yuyacel”. Tiene diferente aceptabilidad.

4.4 Prueba de Tamhane`s T₂ para evaluar la aceptabilidad de los productos “yuo”, “acel” y “yuyacel”, durante el período de alimentación de los niños preescolares.

La tabla 8, muestra los resultados de las pruebas no paramétrica Tamhane`s para determinar diferencias significativas entre los bocaditos formulados. La variable que

incidió significativamente en la selección del mejor producto fue el sabor y el dulzor de los productos formulados.

Tabla 8: Diferencias significativas de la aceptabilidad

	(I) Productos	(J) Productos	Dif. de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Tamhane`s	Yuo	Acel	-0,100	0,306	0,955
		Yuyacel*	-0,300	0,306	0,025
	Acel	Yuo	0,100	0,306	0,955
		Yuyacel*	-0,300	0,306	0,025
	Yuyacel	Yuo*	-0,300	0,306	0,025
		Acel*	-0,300	0,306	0,025

(*) La Diferencia es significativa para el nivel del 5%.

Tratamientos:

Yuo = Yuyo serrano, 68%; azúcar blanca, 30,50%; pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

Acel = Acelga, 68%; azúcar blanca, 30,50%; pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

Yuyacel= Yuyo serrano, 40%, Acelga, 30%, azúcar blanca, 28,50%, pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

Interpretación:

Ho= $p_{0,05} > 0,05$: Las preparaciones tienen igual aceptabilidad. Se acepta Ho

Ha= $p_{0,05} < 0,05$: Una de las preparaciones tiene mayor aceptabilidad que las demás.

Se acepta la Ha.

“Yuo” y “Acel”, tienen una significancia asintótica $p > 0,05$. No hay diferencias significativas en la aceptabilidad de los productos comparados.

“Yuo” y “Yuyacel”, tienen una significancia asintótica $p < 0,05$. Si hay diferencias significativas en la aceptabilidad de los productos comparados.

“Yuo”, “acel” y “Yuyacel”, tienen una significancia asintótica $p < 0,05$. Si hay diferencias significativas en la aceptabilidad de los productos comparados.

4.4 Propiedades nutricionales de las hojas deshidratadas por ósmosis de yuyo serrano y acelga como alimento funcional.

La figura 4, muestra los resultados promedios de los nutrientes de los bocaditos formulados, que contribuyen a reducir el riesgo de enfermedades por estrés metabólico, y efecto preventivo para una vida saludable. La tabla 11, muestra el aporte de vitamina A, vitamina C, folatos, hierro y fibra alimentaria y cuál es el porcentaje de cobertura del requerimiento (VRD) diario en el preescolar.

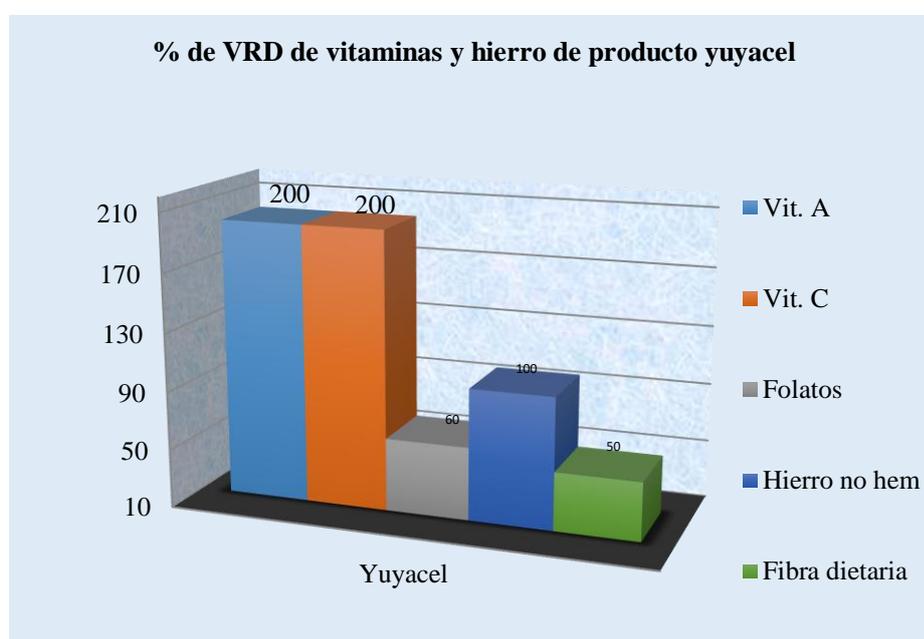


Figura 4: % de los valores de requerimientos diarios (VRD) de yuyacel

Tabla 9: Contenido de carotenoides y compuestos fenólicos de los productos formulados.

Componentes	ug/ 100 g (X ± DS)		
	Yuo	Acel	Yuyacel

Carotenoides: (α -tocoferol + mg de β -caroteno)	2362 \pm 52,46	2114 \pm 46,27	2561 \pm 58,25
Compuestos fenólicos (Exp. en ácido gálico).	4241 \pm 46,71	4637 \pm 54,38	4498 \pm 56,27

X = Media ; DS = Desviación estandar.

Yuo = Yuyo serrano, 68%; azúcar blanca, 30,50%; pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

Acel = Acelga, 68%; azúcar blanca, 30,50%; pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

Yuyacel= Yuyo serrano, 40%, Acelga, 30%, azúcar blanca, 28,50%, pectina, 1,0%; ácido ascórbico, 0,50%.

4.5 Análisis microbiológico de los bocaditos: “yuo”, “acel” y “yuyacel”.

La tabla 10, muestra los resultados promedios del análisis microbiológico de los bocaditos formulados.

Tabla 10: Análisis microbiológico de productos formulados

REFERENCIA	1 día	15 días	30 días
Numeración de Aerobios mesófilos Viables (UFC/g) $V^{\circ}N^{\circ} = 10^4 - 10^5$ *	< 10^2	< 10^2	< 10^4
Numeración de <u>Escherichia coli</u> $V^{\circ}N^{\circ} = <1$ *	0	0	0
Numeración de mohos (UFC/g) $V^{\circ}N^{\circ} = < 20\%$ *	0	<10	<10

UFC= Unidad formadora de colonia; NMP= Número más Probable

(1) Especificaciones Técnicas: Norma Técnica Peruana 031* Según Codex, Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú. 200

4.6 Efecto antianémico del producto de yuyo serrano y acelga deshidratada por ósmosis.

Las tablas del 11 al 23, muestran los resultados del efecto antianémico en el grupo experimental y control, antes y después de 30 días de aplicación. El grupo control

estuvo conformado por 10 preescolares con anemia leve que se encontraban con tratamiento médico ambulatorio, recibiendo como terapia sulfato ferroso (muestra control), mientras que el grupo experimental conformado por 10 preescolares (muestra casos), recibieron como apoyo nutricional 80-100 g de producto de yuyo serrano y acelga al día, preparadas en como mazamorra y/ o platos culinarios (guisos) acompañando a la ración alimentaria, que las mismas participantes prepararon según sus gustos.

Tabla 11: A los 0 días antes de la aplicación (Grupo control)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal	1	10,0	10,0	10,0
Anemia leve	4	40,0	40,0	50,0
Anemia moderada	5	50,0	50,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Tabla 12: A los 0 días antes de la aplicación (Grupo de casos)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal	1	10,0	10,0	10,0
Anemia leve	6	60,0	60,0	70,0
Anemia moderada	3	30,0	30,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Tabla 13: A los 30 días, después de la aplicación (Grupo control)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal	4	40,0	40,0	40,0
Anemia leve	3	30,0	30,0	70,0
Anemia moderada	3	30,0	30,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Tabla 14: A los 30 días después de la aplicación (Grupo de casos)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal	5	50,0	50,0	50,0
Anemia leve	4	40,0	40,0	90,0
Anemia moderada	1	10,0	10,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Hipótesis 01: Existe un alto nivel de eficacia de la reducción de la anemia ferropénica al aplicar como apoyo nutricional, la ingesta de por lo menos 80 a 100 g producto de yuyo serrano y acelga, durante 30 días, una vez por día.

Tabla 15: Prueba de Mann-Whitney- Rangos (Grupo de casos)

	Días	N°	Rango promedio	Suma de rangos
Producto de	0 Días (Inicio)	10	10,25	127,50
yuyo serrano y	30 días después	10	12,14	146,50
acelga	Total	20		

Tabla 16: Estadísticos de contraste (Grupo de casos)

Estadísticos de contraste	Producto elaborado
U de Mann-Whitney	14,500
W de Wilcoxon	67,500
Z	-2,5826
Sig. <u>asintót.</u> (bilateral)	,001
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,002

Tabla 17: Resumen de la prueba de hipótesis

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La proporción de producto de yuyo serrano y acelga es la misma entre la categoría de días	Prueba U. de Mann-Whitney de muestras independientes	0,002 ¹	Rechazar la hipótesis nula

⁽¹⁾ Se muestra la significancia exacta para esta prueba

Hipótesis 1: Existe un alto nivel de eficacia de la reducción de la anemia ferropénica en los preescolares de 3 a 8 años de edad con anemia ferropénica leve, si consumen como apoyo nutricional, 80 a 100 g de producto/ día, durante 30 días.

Hipótesis 2: Existe un alto nivel de eficacia de la reducción de la anemia ferropénica en los preescolares de 3 a 8 años de edad con anemia ferropénica, que se encuentran con tratamiento medicamentoso con sulfato ferroso.

Tabla 18: Prueba de Mann-Whitney- Rangos (Grupo de control)

	Días	N°	Rango promedio	Suma de rangos
	0 Días (Inicio)	10	11,50	145
Sulfato ferroso	30 días después	10	14,50	80,50
	Total	20		

Tabla 19: Estadísticos de contraste (Grupo de control)

Estadísticos de contraste	Producto elaborado
U de Mann-Whitney	32,000
W de Wilcoxon	85,000
Z	-1,64
Sig. <u>asintót.</u> (bilateral)	0,176
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	0,284

Tabla 20: Resumen de la prueba de hipótesis

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La eficacia del sulfato ferroso es la misma entre la categoría g, es la misma entre la categoría de días	Prueba U. de Mann-Whitney de muestras independientes	0,284 ¹	Retener la hipótesis nula

(1) Se muestra la significancia exacta para esta prueba; nivel de sig. 0,05

Conclusión: No existe un alto nivel de eficacia de la reducción de la anemia ferropénica con sulfato ferroso durante 30 días, una vez por día.

Constrastación de hipótesis entre grupo de casos y de controles:

Hipótesis 3: El producto de yuyo serrano y acelga, tiene tanta eficacia antianémica que el sulfato ferroso, durante 30 días, una vez por día.

Tabla 21: Rangos (Grupo de casos vs. control)

Anemia ferropénica	N°	Rango promedio	Suma de rangos
No significativa	4	4,25	28,50
Significativa	3	3,15	15,60

Tabla 22: Estadísticos de contraste (Grupo de casos vs. control)

Estadísticos de contraste	Hojas de yuyo y acelga
Z	-0,168
Sig. asintótica. (bilateral)	0,019

Tabla 23: Resumen de la prueba de hipótesis

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La mediana de las diferencias entre el tratamiento con sulfato ferroso y el producto de yuyo serrano y acelga es la misma entre la categoría de días	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo de muestras relacionadas	0,0316 ¹	Retener la hipótesis alterna

(1) Se muestra la significancia exacta para esta prueba; nivel de sig. 0,05

CAPITULO V

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. DISCUSIÓN

Las frutas y hortalizas son consumidas principalmente por su valor vitamínico y propiedades antioxidantes, que son consumidas mayormente crudas o con mínima preparación, cuyos colores y sabores dependen del contenido de los carotenos. El yuyo serrano y la acelga, presentan pigmentos carotenoides con un sabor astringente característico. Las hortalizas son particularmente ricas en fitoquímicos (Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. Departamento de Agricultura, 2012).

Dentro de los objetivos de la alimentación saludable el mantenimiento de un estado de salud óptimo y la prevención de enfermedades no sólo infantiles, sino que sea protector de la salud cardiovascular en la vida adulta. El producto elaborado con acelga y yuyo serrano deshidratados por ósmosis son análogos a los snacks, que son alimentos que consumen principalmente los preescolares a media mañana que les aporta glucosa en la sangre, que el niño requiere para las funciones cognitivas y reponer las energías por el desgaste escolar para que rinda sus actividades físicas diarias. Los resultados del análisis químico bromatológico del producto de yuyo serrano y acelgas, muestran que una ración de 100 g, no solamente aporta glucosa, elevada cantidad de vitamina A y vitamina C (el doble de los requerimientos diarios), hierro (100% de los requerimientos diarios), fibra dietaria (60% de los

requerimientos) y folatos (98% de los requerimientos), valores comparados con la tablas de la Dietary Reference Intakes, (2008).

A nivel comercial se expenden una variedad de snacks, que se preparan a partir de masas preparadas con harinas de cereales expandidos (chizitos, pop-corn, palitos de maíz, etc.), barritas de cereales (palitos con semillas de ajonjolí, linaza, kiwicha etc), frutas en hojuelas fritas (chifles, papas, camote, etc.), que tienen fines comerciales y no nutricionales, son alimentos calóricos, con alto contenido de grasas saturadas, azúcares, colorantes y saborizantes sintéticos, que no cumplen con funciones nutricionales sino son paliativos para calmar el hambre, por ello, la acelga y el yuyo serrano, que son plantas silvestres alimenticias procesados como un producto deshidratado se diferencia de los snacks comerciales por ser naturales, con elevado contenido de fitoquímicos, fibra dietaria y folatos que producen beneficios nutricionales en el consumidor.

El contenido de hierro (“Yuo” $10,72 \pm 0,358$ mg% ; $2396 \pm 10,427$ ug% y $97,46 \pm 2,883$ mg%; “acel”, $6,42 \pm 0,418$ mg%; $1927 \pm 11,364$ ug% y $98,94 \pm 2,913$ mg% ; “Yuyacel”, $9,85 \pm 0,383$ mg%; $2121 \pm 10,96$ ug% $98,27 \pm 1,253$), muestra el valor nutricional y funcional de este producto alimenticio, como una alternativa en la alimentación infantil, comparando los resultados obtenidos en el presente trabajo con los datos bibliográficos relativos al contenido de ácido fólico en verduras, se encuentra que es una muy buena fuente de ácido fólico ($184,96 \pm 1,253$), que supera con creces el contenido que presentan otros vegetales de consumo popular que son muy ricos en ácido fólico como son las espinacas y el perejil (145 ug% y 149 ug%), y significativo “en comparación con los berros, el brócoli, las coles de Bruselas, la

col, la escarola, los espárragos y los puerros”, Moreiras, Carbajal & Cabrera, (2013), citado por Arroyo (2018, pág. 9); prácticamente cubren la ingesta diaria de esta vitamina en niños de 5 a 8 años

Los alimentos funcionales, están recomendados durante la infancia, principalmente en la edad pre-escolar. Los niños a partir de los 2 a 3 años empiezan a ser cada vez más independientes, asisten al jardín infantil, interactúan con otros niños y empiezan a manifestar sus gustos y preferencias en muchos aspectos, incluyendo la alimentación. Este es una edad cuyos requerimientos de energía, proteínas, vitaminas y minerales son mayores a los establecidos para los lactantes, escolares y adultos.

El sabor, dulzor y color, fueron las variables que determinaron la elevada aceptación de los productos de yuyo serrano y acelga “Yuyacel”. La calidad es una percepción compleja de muchos atributos y es el cerebro quien procesa la información recogida por la vista, olor y tacto e inmediatamente lo compara o asocia con experiencias pasadas y/o con texturas, aromas y sabores almacenados en la memoria. Por ejemplo, en los niños con sólo mirar el color, sabe que un fruto está maduro y que posee buen sabor, textura o aroma. Si el color no es suficiente para evaluar la madurez, utiliza las manos para medir la firmeza u otras características perceptibles. El aroma es un parámetro menos utilizado salvo en aquellos casos en que está directamente asociado a la madurez como en melón, ananá y otros. Este proceso comparativo no ocurre lo mismo en los niños que por primera vez van a con una fruta exótica cuyas características desconoce.

La aceptabilidad sensorial, la cantidad y valor nutricional de los productos de yuyo serrano y acelga deshidratadas por ósmosis, confirman su alta calidad nutricional, lo que lo convierte en un alimento alternativo para su inclusión en programas de intervención nutricional, y de esta forma estudiar la posibilidad de su administración a una población escolar a fin de prevenir la anemia ferropénica, el estrés metabólico, entre otros.

De las tablas 7 y 8, se puede observar que existe diferencias significativas en la aceptación de los productos “Yuo”, “acel” y “yuyacel” por los niños de 3 a 8 años. La prueba de igualdad de medias y prueba de Tamhane`s T₂, muestra que la significancia exacta ($p < 0,05$) se encuentra por debajo del nivel de error máximo permisible ($p < 0,05$), existiendo evidencia estadística suficiente para afirmar que el consumo de las hojas deshidratadas por ósmosis de yuyo serrano y acelga, son bien aceptados.

Los resultados muestran que los productos: “yuo”, “acel” y “yuyacel”, son alimentos funcionales, mínimamente procesados, por su capacidad natural de aportar nutrientes, cuya ingesta de 100 g, cubre el 200% de los requerimientos diarios de ácido ascórbico y pro-vitamina A, el 60% de ácido fólico, el 50% de fibra dietética, 100% de hierro no hem del preescolar.

“El hierro proveniente de hortalizas, frutas, granos y suplementos es más difícil de absorber”, sin embargo, el contenido de vitamina C del producto elaborado, aumentan hasta tres veces la absorción de hierro. “Los niños necesitan hierro para producir las proteínas hemoglobina y mioglobina que transportan el oxígeno. La hemoglobina se encuentra en los glóbulos rojos y la mioglobina en los músculos”.

(MedlinePlus. 2015). “El ácido fólico es esencial a nivel celular para sintetizar ADN (ácido desoxirribonucleico), que trasmite los caracteres genéticos, y para sintetizar también ARN (ácido ribonucleico), necesario para formar las proteínas y tejido del cuerpo y otros procesos celulares. Por lo tanto la presencia de ácido fólico en nuestro organismo es indispensable para la correcta división y duplicación celular. Los folatos funcionan en conjunto con la vitamina B12 y la vitamina C en la utilización de las proteínas. Es importante señalar que el ácido fólico es básico para la formación del grupo hemo (parte de la hemoglobina que contiene el hierro), por eso está relacionado con la formación de glóbulos rojos. El ácido fólico también brinda beneficios al aparato cardiovascular, al sistema nervioso, y a la formación neurológica fetal entre otros. Dada su gran importancia para el ser humano, muchos de los alimentos que hoy se consumen llevan ácido fólico adicionado. Este ácido se forma en el intestino a partir de nuestra flora intestinal. Se absorbe principalmente en el intestino delgado (yeyuno), luego se distribuye en los tejidos a través de la circulación sanguínea. La carencia de ácido fólico está relacionada directamente con las psicopatologías”. (MedlinePlus, 2015)

Los productos de yuyo serrano y acelga deshidratadas por ósmosis, contienen mayor cantidad de antioxidantes naturales (“Yuo”: $2362 \pm 52,46$ ug%; “Acel”: $2114 \pm 46,27$ ug% y “Yuyacel”: $2561 \pm 58,25$ ug%), que cualesquiera de las verduras y frutas que se consumen fresco y/ o en las preparaciones culinarias de la ración alimentaria, tales como el tomate (217 ug%), la acelga (335,17 ug%), espinaca (589,17 ug%), (berros (816,60 ug%), caqui (280 ug%), albaricoque (900 ug%), inclusive que los frutos secos, como la ciruela seca (1700 ug%), higo seco, pasas y las almendras que no lo contienen. “Los carotenoides se encuentran ampliamente

difundidos en el reino vegetal, en forma de pigmentos rojos, naranjas y amarillos. El más conocido es el beta-caroteno, que se encuentra en casi todas las frutas y hortalizas de color anaranjado, así como en las verduras de hojas verdes, como el yuyo serrano y la acelga, constituyendo un precursor de la vitamina A” (Yanza & Maldonado, 2012).

La importancia nutricional de los carotenoides es que “protegen las células vegetales de la oxidación y, por consiguiente, de su descomposición. En el organismo humano también actúan como antioxidantes, que protegen las membranas celulares de la acción de los radicales libres, responsable del estrés oxidativo”. (Yanza & Maldonado, 2012) “Los carotenoides son sustancias antioxidantes que impiden la oxidación captando los radicales y volviéndolos inocuos. Este fenómeno que parece tan peligroso es un hecho totalmente cotidiano que forma parte de la vida. La presencia generalizada de los radicales no puede evitarse. Algunos se forman en procesos metabólicos normales; otros alcanzan nuestro organismo a través de la alimentación y del aire que respiramos”. (Yanza & Maldonado, 2012).

El elevado contenido de compuestos fenólicos de los productos formulados, son comparables al contenido de las principales verduras de consumo popular reportados por Cámara, & Sánchez, I (2003), siendo significativamente mayores que el culantro (1370 ug%), huacatay (1800 ug%); el tomate, tumbo, olluco, aguaymanto, papa morada y la yuca presentaron concentraciones mucho más pequeñas.

“La capacidad antioxidante descrita para distintos polifenoles se puede considerar como la actividad biológica responsable del efecto preventivo que se les atribuye sobre determinadas enfermedades frecuentes en los países desarrollados como son

las enfermedades cardiovasculares y el cáncer” (Dreosti, 1996). “La protección que las frutas y vegetales brindan contra las enfermedades degenerativas como cáncer y enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, ha sido atribuida a su alto contenido de varios antioxidantes”. (Pineda, Salucci, Lázaro, Maiani, & Ferro, 1999).

“Existe interés en organizaciones internacionales de salud por conocer y difundir las propiedades terapéuticas que tienen los alimentos de consumo habitual, especialmente por su aporte de moléculas protectoras (nutracéuticos) contenidas en frutas y hortalizas y que son el resultado del metabolismo secundario que poseen todos los vegetales”. (Gonzales, Betancourt, & Ortiz, 2000)

Las muestras analizadas no presentaron microorganismos indicadores alteración, higiene y patógenos que represente riesgo para la salud humana. Con relación a los microorganismos indicadores alteración alimentos como son los microorganismos aerobios mesófilos, mohos y levaduras los resultados muestran valores por debajo del valor “m” es el límite que separa la calidad aceptable de la rechazable; por consiguiente la contaminación de las muestras con tales microorganismos es pequeña. Con relación a la presencia de *Escherichia coli*; muestran ausencia para con este microorganismo. Por ello, los productos de hojas deshidratadas de yuyo serrano y acelga, son “aptos para el consumo humano directo, cumplen con los criterios microbiológicos establecidos en la Norma Técnica Sanitaria” (NTS N 071-MINSA/DIGESA- V.01) para el grupo y subgrupo alimentos al que pertenece.

Respecto a los resultados del efecto antianémico en el grupo experimental y control, antes de la aplicación y después de 30 días de aplicación. El grupo control estuvo

conformado por 10 preescolares con anemia leve que se encontraban con tratamiento médico ambulatorio, recibiendo como terapia sulfato ferroso (muestra control). La aplicación del producto de yuyo serrano y acelga durante 30 días, presenta mayor eficacia significativa en la reducción de la anemia ferropénica en los niños de 3 a 8 años de edad, cuando se asocia a la ingesta de sulfato ferroso con el yuyo serrano y acelga (Yuyacel).

5.2. CONCLUSIONES

1. El producto elaborado con “yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, aportan según el contenido de proteínas, fibra dietaria, hierro, vitamina A, y ácido fólico: $5,12 \pm 0,216\text{g}\%$; $12,47 \pm 1,124$; $10,72 \pm 0,358 \text{ mg}\%$; $2396 \pm 10,427 \text{ ugER}$; $186,18 \pm 3,25 \text{ ug}\%$ (Yuo); $4,87 \pm 0,261\text{g}\%$; $12,56 \pm 0,132\text{g}\%$; $6,42 \pm 0,418 \text{ mg}\%$; $1927 \pm 11,364 \text{ ug ER}$; $182,68 \pm 1,314 \text{ ug}\%$ (Acel); $5,31 \pm 0,895 \text{ g}\%$; $13,68 \pm 1,253 \%$; $9,85 \pm 0,383$; $2121 \pm 10,96$; $184,96 \pm 1,253$ (Yuyacel), cubre el doble de los requerimientos de vitamina A, 100% de hierro, 50% de fibra dietaria y 60% de ácido fólico.
2. Los productos elaborados con “yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis tuvieron una elevada aceptación, siendo el sabor y el dulzor de los productos que influyeron en la aceptación de los niños pequeños. La calificación nominal de lo “acepta siempre” fue de 65% (Gacel) 75% (Garan) y 85% (Gaceran), mientras que la calificación nominal de “lo acepta a veces” fueron de 25%, 15% y 15%, respectivamente.

3. Los contenidos de betacarotenos de los productos formulados fueron: (“Yuo”, $2362 \pm 52,46$ ug%; “Acel”, $2114 \pm 46,27$ ug% y “Yuyacel”, $2561 \pm 58,25$ ug% y de compuestos fenólicos: $4241 \pm 46,71$ (“Yuo”, $4637 \pm 54,38$ Acel”, $44,98 \pm 56,27$, son elevados en relación a su consumo en estado fresco.
4. Los productos elaborados con “yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis cumplen con “los criterios microbiológicos establecidos en la Norma Técnica Sanitaria”. (NTS N 071-MINSA/DIGESA-V-.01)
5. La ingesta del producto de yuyo serrano y acelga durante 30 días, en los niños de 03 a 08 años, mejora los niveles de hemoglobina.

5.3. RECOMENDACIONES

1. Promover el consumo de productos elaborados con “yuyo serrano (*Amaranthus viridis L.*) y acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis , como alimento alternativo de las golosinas y bocaditos tradicionales, para la prevención de la anemia ferropénica.
2. Realizar estudios del perfil de aminoácidos y ácidos grasos omegas.
3. Realizar pruebas de almacenamiento y de estabilidad para la producción industrial y su incorporación en la ración alimentaria y en la lonchera escolar.

CAPÍTULO VI:

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (INEI), I. N. (2010). Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Ministerio de Economía y Finanzas. Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES continua, 2010: informe principal. Lima: INEI.
- Altamirano, G. (s.f.). *Verduras u hortalizas (Gastronomía)*. Centro de Tesis, Documentos, Publicaciones y Recursos Educativos. Obtenido de Monografias.com > Agricultura y Ganaderia: <https://www.monografias.com/trabajos81/verduras-u-hortalizas-gastronomia/>
- AOAC 991.42. (2006). Insoluble Dietary Fibre in Foods and Food Products .
- AOAC. 992.16. (2006). Total Dietary Fibre (Applicable to determination of total fibre in cereals, beans, vegetables and fruits).
- AOAC. 993.19. (2006). Soluble Dietary Fibre in Food and Food Products.
- Arroyo, P. et al. (2018). *Informe de Estado de Situación sobre “Frutas y Hortalizas: Nutrición y Salud en la España del S. XXI”*. Fundación Española de la Nutrición (FEN). .
- Berdonez, & Serra. (2015). *Gran Enciclopedia de las Plantas Medicinales*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Beta_vulgaris_var._cicla
- CENAN. (2009). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Instituto Nacional de Salud. Ministerio de Salud. Lima.
- Cornejo, C. (2015). *Conocimiento y prácticas sobre prevención de la anemia ferropénica en madres de niños de 6 a 24 meses de un Centro de Salud Lima*. Recuperado el

30 de noviembre de 2016, de

<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4707>

Cruz, C. (2012). *Snacks saludables para niños. Artículo web Salud*. Obtenido de <http://mamaextrema.com/2012/05/28/snacks-saludables-para-ninos/>

Debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo. (2013). Obtenido de http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pdf/productos_alimenticios/Frutihorticola/Hortalizas.pdf.

Delgado, J. (2016). *Evaluación de tres variedades de acelga (Beta vulgaris L.) cultivadas en el sistema hidropónico. Universidad de Guayaquil Facultad de ciencias agrarias. Tesis de grado previo a la obtención del título de: ingeniero agrónomo*. Guayaquil.

Diario. El Correo. (22 de octubre de 2014). *El yuyo, comida natural provechosa para la salud*. Obtenido de <https://diariocorreo.pe/peru/el-yuyo-comida-natural-provechosa-para-la-s-46004/>

Díaz, R. d., & Rosas, M. (2015). *Elaboración de barras energéticas a base kiwicha pop (amaranthus caudatus) y arroz inflado (oryza sativa) enriquecida con harina de yuyo (chondracanthus chamissoi)*. Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2626>

Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series 916. Ginebra WHO. (2003).

Dietary Reference Intakes (DRI). (2008). For Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Aminoacids. Washington DC: The National Academy Press.

Dreosti, L. (1996). Bioactive ingredients: Antioxidants and Polyphenols in tea. *Nut Rev*, 54(11), 51-58.

- El yuyo, comida natural provechosa para la salud.* (22 de octubre de 2014). Obtenido de Diario El Correo: <https://diariocorreo.pe/peru/el-yuyo-comida-natural-provechosa-para-la-s-46004/>
- FAO/OMS. (s.f.). CODEX STAN 192-1995. Normas internacionales de alimentos.
- Gonzales, M., Betancourt, M., & Ortiz, R. (2000). Daño oxidativo y antioxidantes. *Bioquímica*, 25, 3 – 9.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. D. (2010). Metodología de la Investigación. 5ta Edic. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. México.
- Herrera, A. (2009). *Elaboración de dos panes tipo blandouno mediante la adición de deshidratado de acelga y otro con deshidratado de espinaca; enriquecidos con lactosuero en polvo. Tesis de grado para optar el título de ingeniero de alimentos.* Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1024&context=ing_alimentos
- Hualca, M. (2016). *Estrategias preventivas de factores de riesgo de anemia ferropénica en niños entre 6 y 24 meses de edad que acuden al Centro de Salud Rural Santa Rosa de Cayambe 2016.* Ecuador. Recuperado el 29 de diciembre de 2016, de <http://186.3.45.37/bitstream/123456789/3601/1/TUTENF005-2016.pdf>
- ICMSF. (2006). Ecología microbiana. Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas en Alimentos (ICMSF).
- INDECOPI. (1984). Norma Técnica Peruana 209.226:1984, Bocaditos. N° 12.1.3.
- INDECOPI. (1984). Norma Técnica Peruana 209.226:1984, Bocaditos. N° 12.1.3. .
- INDECOPI. (2009). NTP 209.038:2009 (Alimento envasado destinado al consumo humano). Norma Técnica Peruana.

- Información, guías y artículos sobre plantas y sus propiedades.* (2018). Obtenido de ¿Qué son los yuyos medicinales?: <https://dryuyo.com/guias-y-consejos/que-son-los-yuyos-medicinales/>
- Instituto Nacional de Salud. (2016). Recuperado el 15 de octubre de 2016, de http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/4/jer/evidencias/ANEMIA%20FINAL_v.03mayo2016.pdf
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2013). Obtenido de <http://inta.gob.ar/>
- Inversión en la. (2014). *Inversión en la infancia*. Recuperado el 15 de marzo de 2015, de INEI confirma crecimiento de anemia y mortalidad infantil: <http://inversionenlainfancia.net/blog/entrada/noticia/2249/0>
- ISO. (14 de abril de 2008). *ISO 5492: sensory analysis, vocabulary*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/38051.html>.
- Londoño, B. (2005). Tabla de composición de alimentos colombianos. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Bogotá (Colombia).
- Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. Departamento de Agricultura. (2012).
- Medina, C. (2015). *Estudio del proceso de deshidratación de alimentos frutihortícolas: empleo de microondas y energía solar. Tesis presentado para optar al Grado Académico de Magister en Tecnología en Higiene de los Alimentos*. La plata: Universidad Nacional de la Plata Facultad de Ciencias Exactas. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46496/Documento_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Medina, C. (2015). Estudio del proceso de deshidratación de alimentos frutihortícolas: empleo de microondas y energía solar. Trabajo de Tesis presentado para optar al

grado académico de Magister en Tecnología e Higiene de los Alimentos.
Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires - Argentina.

MedlinePlus. (2015). Obtenido de Deficiencia de folato. National Library of Medicine de los EE.UU: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000354.htm>

Ministerio de Salud. (2017). *Situación de la desnutrición y anemia en el Perú*. Recuperado el 20 de mayo de 2016, de <http://www.minsa.gob.pe/portada/especiales/2015/nutriwawa/situacion.html>

MINSALUD. (2015). Promoción del consumo de frutas y verduras. Ministerio de Salud y Protección Social. Subdirección de Enfermedades No Transmisibles Grupo Modos, Condiciones y Estilos de Vida Saludable . Bogotá. Colombia. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/abece-frutas-y-verduras.pdf>

MINSALUD. (2015). *Promoción del consumo de frutas y verduras. Ministerio de Salud y Protección Social. Subdirección de Enfermedades No Transmisibles Grupo Modos, Condiciones y Estilos de Vida Saludable. Bogotá. Colombia*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/abece-frutas-y-verduras.pdf>

NTS N 071-MINSA/DIGESA- V.01. (s.f.). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

Olivares, M., & Walter, T. (2004). Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro. *Rev. Nutr.*, 17(1). doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732004000100001>

OMS. (2004). *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Organización Mundial de la Salud. Biblioteca de la OMS. Obtenido de

https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf

OMS. (2016). *Aumentar el consumo de frutas y verduras para reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles*. Organización Mundial de la Salud. Biblioteca electrónica de documentación científica sobre medidas nutricionales (ELENA). Obtenido de https://www.who.int/elena/titles/fruit_vegetables_ncds/es/

OMS. (2018). *Carencia de micronutrientes. Anemia ferropénica*. Obtenido de <https://www.who.int/nutrition/topics/ida/es/>

Organización Mundial de la Salud. (2008). *Porcentaje (%) de la población abarcada por las encuestas nacionales o subnacionales sobre la prevalencia de la anemia*. Recuperado el 13 de marzo de 2015, de http://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_status_coverage/

Organización Mundial de la Salud. (2008). *Prevalencia mundial de la anemia y número de personas afectadas*. Recuperado el 15 de marzo de 2015, de http://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_data_status_t2/es/

Organización Panamericana de la Salud. (2016). *Anemia Ferropénica*. Recuperado el 20 de octubre de 2016, de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11679:iron-deficiency-anemia-research-on-iron-fortification-for-efficient-feasible-solutions&Itemid=40275&lang=es

Pacheco, K. (2013). *Información de anemia ferropénica y medidas preventivas que tienen las madres de niños de 6 meses a 24 meses del Centro de Salud Subtanjalla- Ica*. UPSJB.

Parzanese, M. (s.f.). *Tecnologías para la Industria Alimentaria. Deshidratación osmótica*. Ficha N° 6. Obtenido de

http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_06_Osmotica.pdf

- Pineda, D., Salucci, M., Lázaro, R., Maiani, G., & Ferro, A. (1999). Capacidad Antioxidante y potencial de sinergismo entre los principales constituyentes antioxidantes de algunos alimentos. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 1(13), 104 – 111.
- Pyo, Y. H., Lee, T., Logendra, L., & Rosen, R. T. (2004). Antioxidant activity and phenolic compounds of Swiss chard (*Beta vulgaris* subspecies *cycla*) extracts. *Food Chemistry*, 85(1), 19-26.
- Ramos, K. (2017). *Medidas preventivas que realizan las madres sobre anemia ferropénica en niños de 6 meses a 2 años de edad centro de salud “Santiago Apóstol ” Comas. 2016. Tesis para optar el título profesional de Licenciada en Enfermería. Lima- Perú. Obtenido de <http://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/upsjb/1263/T-TPLE-Katherine%20Geraldine%20Ramos%20Torrejon.pdf?sequence=1&isAllowed=y>*
- Reboso, P., Cabrera, N., Pita, R., & Jiménez, A. (2010). *Anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y de 6 a 12 años de edad. Cuba. Recuperado el 21 de octubre de 2016, de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v31n4/spu07405.pdf>*
- Ríos, C. (2014). *Estudio de Factibilidad Económica para el Procesamiento, Comercialización de Snacks de Frutas Deshidratadas en el cantón Machala. Tesis de pregrado para optar el título de Ingeniería Agronómica. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1041/7/CD308_TESIS.pdf*
- Salunkhe, D. (2003). *Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas. Zaragoza.*

Vegetales de hojas verdes, propiedades y beneficios. (2016). Obtenido de Artículo virtual.

Medicina alternativa: <https://ecoinventos.com/beneficios-propiedades-vegetales-de-hojas-verdes/>

Wikipedia. (2018). *Yuyo*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Yuyo>

Yanza, E., & Maldonado, L. (2012). Determinación del contenido de a-Tocoferol y B-Caroteno en el zumo y el liofilizado de tomate de arbol (*Cyphomandra Betacea Cav Sendt*).

Zavaleta, N. (12 de diciembre de 2018). *Guías alimentarias para la población peruana (R.M. N°1353-2018/MINSA)*. Obtenido de Instituto Nacional de Salud Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Dirección ejecutiva de prevención de riesgo y daño nutricional: <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/1.PPT%20Gu%C3%ADas%20alimentarias%20-120319-web.pdf>

Zudaire, M. (2012). Verduras verdes frente a la anemia primaveral. *Rev. Consumer Fundación Eroski- España*.