

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

**Facultad de Bromatología y Nutrición
Escuela Académico Profesional de Bromatología y Nutrición**



TESIS

**ACEPTABILIDAD Y VALOR NUTRITIVO DE LAS HOJUELAS DE
TRUCHA (*Salmo trutta L.*), PIÑA (*Ananas comosus*) Y HARINA DE
ALGARROBO (*Prosopis Pallida*)**

**Tesis para Optar el Título Profesional de
Licenciado en Bromatología y Nutrición**

PRESENTADO POR:

Bach. YULISSA CARMEN GIRALDO PENADILLO

Bach. LÓPEZ VARGAS, MARITA

ASESOR: Lic. Norma Elvira Muguruza Crispin

HUACHO – Perú

2017

INDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.
SUMMARY	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	¡Error!
Marcador no definido.	
1.1. Descripción del problema.	¡Error! Marcador no definido.
1.2. Formulación del problema.	¡Error! Marcador no definido.
1.2.1. Problema General	¡Error! Marcador no definido.
1.2.2. Problemas Específicos:.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Objetivos de la investigación.	¡Error! Marcador no definido.
1.3.1. Objetivo General.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.2. Objetivos Específicos.	¡Error! Marcador no definido.
1.4. Justificación de la Investigación	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO II:MARCO TEÓRICO.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1. Antecedentes	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1. Otras Investigaciones:.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2. Bases teóricas.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.1. La Chalarina (Casimiroa edulis).....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.2. Kiwi (Actinidia deliciosa)	¡Error! Marcador no definido.
2.2.3. Zanahoria (Daucus carota).....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.4. Propiedades saludables y funcionales de las Frutas y Verduras...	¡Error!
Marcador no definido.	

2.3.	Definición conceptual de términos.	¡Error! Marcador no definido.
2.4.	Formulación de hipótesis central	¡Error! Marcador no definido.
2.4.1.	Hipótesis General	¡Error! Marcador no definido.
2.4.2.	Hipótesis Secundarias.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....		¡Error! Marcador no definido.
3.1.	Lugar de Ejecución.	¡Error! Marcador no definido.
3.2.	Diseño de Investigación.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.	Tipo de Investigación.	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2.	Nivel de la investigación: Aplicada.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.3.	Enfoque: Mixto, Cualitativo y Cuantitativo.	¡Error! Marcador no definido.
3.3.	Población y muestra de la investigación.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.	Variables y Operacionalización de Variables..	¡Error! Marcador no definido.
3.5.	Diseño metodológico.	¡Error! Marcador no definido.
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	¡Error! Marcador no definido.
3.6.1.	Técnicas a emplear	¡Error! Marcador no definido.
3.6.2.	Descripción de los instrumentos.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7.	Técnicas para el procesamiento de la información.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES		¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES		¡Error! Marcador no definido.
Referencias Bibliográficas.....		¡Error! Marcador no definido.

DEDICATORIA

A Dios, quien me ha dotado de capacidad,
inteligencia y perseverancia, para alcanzar
con éxito mi más grande anhelo.

A mis padres, por su apoyo y sacrificio
durante todos estos años, por darme no
solamente la vida, sino también una carrera
profesional, a ellos mi gratitud eterna.

Marita

DEDICATORIA

A Dios el todopoderoso, por su amor y darme la oportunidad de compartir estos momentos de felicidad con mis seres amados, por el logro de mi más grande anhelo.

A mis padres, por darme la vida, por su sacrificio y privaciones, y darme una carrera profesional.

A mi familia en general, por su apoyo y aliento en los momentos difíciles.

Yulissa Carmen

AGRADECIMIENTO

Nuestro más profundo y sincero agradecimiento a quienes, con su ayuda, han colaborado en la realización del presente trabajo. A nuestros padres, quienes a lo largo de nuestra vida han apoyado y motivado nuestra formación académica incondicionalmente. A nuestros profesores, por su paciencia y enseñanzas; especialmente, a nuestra asesora y tutora en esta investigación, por su orientación, seguimiento y supervisión continua.

Asimismo, nuestro agradecimiento eterno a esta prestigiosa universidad, que nos abrió sus puertas y nos dio la oportunidad de formarnos como profesionales competitivos.

Yulissa y Martita

RESUMEN

Objetivos: Determinar la aceptabilidad de hojuelas de trucha (*Salmo trutta L*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*), Muestra: Muestreo no probabilístico, temperatura de recepción: 4°C y 18 ppm de histamina Métodos: Según norma técnica peruana 204.054:2005 de hojuelas, con un diseño cuasi experimental, cuyas formulaciones fueron: Anchoveta: salsa de berros, en proporciones de 40:60; 50:50 y 60:40, y una muestra control de conserva de anchoveta en aceite, procesadas a 116°C por 45 minutos. En los análisis físico –organoléptico, químico y microbiológicos, se aplicaron los métodos oficiales de análisis de la AOAC y el codex alimentario internacional. Resultados: Las hojuelas de trucha (*Salmo trutta L*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*), tienen un elevado contenido de proteínas de $24,84 \pm 0,753$ g% (honack-1), $26,19 \pm 0,671$ g% (honack-2) y $25,96 \pm 0,753$ g% (honack-3), cuya digestibilidad es elevada (91,6% a 92,4%), un contenido graso de “snack-1”, “snack-2” y “snack-3” ($7,58 \pm 0,625$ g%, $8,32 \pm 0,671$ g% y $7,94 \pm 0,653$ g%, respectivamente. El análisis de variancias y la prueba de tukey, determinaron que en cuanto al olor (0,298), color (0,819) y textura, (0,738) no hay diferencias significativas, mientras que por el sabor (0,003) y aceptabilidad (0,004), hay evidencias significativas para aceptar el producto preferido. Conclusiones: El consumo 130 g de hojuelas como apoyo nutricional a la ración alimentaria cubre el 75%, 60% y 55% de los requerimientos diarios promedios de proteínas, hierro y fibra dietaria. cumple con los criterios microbiológicos para conservas de pescado, según normas de la esterilidad comercial 011.350- DIGESA y codex stan. 203.035. 1981.

Palabras claves: Trucha, hojuelas, aceptabilidad, salsa de berro, PCC, alimento proteico.

ABSTRAC

Objectives: To determine the acceptability of trout flakes (*Salmo trutta* L), carob tree (*Prosopis pallida*) and pineapple (*Ananas comosus*), **Sample:** Non-probabilistic sampling, reception temperature: 4 ° C and 18 ppm of histamine **Methods:** According to technical norm Peruvian 204,054: 2005 leaflets, with a quasi-experimental design, whose formulations were: Anchovy: watercress sauce, in proportions of 40:60; 50:50 and 60:40, and a control sample of anchovy in oil, processed at 116 ° C for 45 minutes. In the physical, organoleptic, chemical and microbiological analyzes, the official methods of analysis of the AOAC and the international food codex were applied. **Results:** The trout flakes (*Salmo trutta* L), carob tree (*Prosopis pallida*) and pineapple (*Ananas comosus*) , have a high protein content of 24.84 ± 0.753 g% (honack-1), 26.19 ± 0.651 % (honack-2) and 25.96 ± 0.753 % (honack-3), whose digestibility is high (91.6% to 92.4%), a fat content of "snack-1", "snack-2" and "snack-3" (7.58 ± 0.625 g%, 8.32 ± 0.671) g% and 7.94 ± 0.653 g%, respectively The variance analysis and the tukey test, determined that in terms of odor (0.298), color (0.819) and texture, (0.738) there are no significant differences, while For the taste (0.003) and acceptability (0.004), there is significant evidence to accept the preferred product **Conclusions:** The consumption of 130 g of leaflets as nutritional support to the food ration covers the 75%, 60% and 55% of the daily average requirements of protein, iron and dietary fiber. meets the microbiological criteria for canned fish, according to commercial sterility standards 011.350- DIGESA and codex stan. 203,035. 1981.

Key words: Trout, leaflets, acceptability, watercress sauce, PCC, protein food.

INTRODUCCIÓN

Los niños pasan mucho tiempo en el colegio y comparten con sus compañeros distintas actividades dentro y fuera de la aulas de clase, la alimentación de los niños es fundamental y que los padres deberían ser los primeros en guiar a sus hijos para que adquieran hábitos alimenticios que beneficien su crecimiento, desarrollo y maduración, sin embargo la ingesta de alimentos fuera del hogar.

El pescado es muy beneficioso y saludable para la alimentación de todos, y es especialmente importante para los niños, dentro de los diferentes tipos de pescado, se distingue a la trucha cuya pulpa es una excelente fuente de proteínas de alto valor biológico, representan una valiosa fuente de proteínas de origen animal, ya que una porción de 150 g de pescado proporciona entre el 50 y 60 por ciento de las necesidades diarias de proteínas del niño, además, es una fuente especialmente rica en ácidos grasos omega 3, sumamente beneficiosos para el organismo (FAO, 2014).

La trucha más habitual del mercado, que procede de cultivos de acuicultura, es la trucha de la variedad “arco iris”, llamada así por el colorido de su piel. Se encuentra fresca y entera (limpia y eviscerada, o sin eviscerar). Puede encontrarse también ahumada y en preparaciones congeladas. Tanto la trucha blanca, como la trucha asalmonada pueden encontrarse en el mercado en múltiples presentaciones, el tipo de grasa que presentan es destacable su proporción en ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), en cantidades comprendidas entre un 25 %-45 %, incluidos en los ácidos grasos poliinsaturados están los pertenecientes a la clase o serie ω -3, también conocida como n-3 (derivados del ácido linolénico, ácido graso esencial), como es el caso del ácido eicosapentaenoico (EPA) y del ácido docosaheptaenoico (DHA). Los ácidos grasos ω -3 tienen un gran interés en la actualidad, ya que su ingesta se relaciona con una disminución de ciertos factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares.

Los frutos del algarrobo, también llamados "algarrobas", contienen altos índices de azúcares, proteínas, minerales, vitaminas del complejo B y fibras, con ellos se prepara la algarrobina, que es un energizante natural de alto contenido de protéico y gran demanda en los mercados internacionales, especialmente para personas de la tercera edad, deportistas y niños, mientras que la piña debido a que contiene mucha fibra y pocas calorías, es adecuada para incluir en dietas de control o pérdida de peso y en dietas desintoxicantes, por su contenido en vitamina C, puede ayudar a reducir el riesgo de padecer enfermedades del corazón, accidentes cerebrovasculares y ayuda a aumentar la función inmunológica, además la piña contiene enzimas digestivas como la bromelina; que ayudan en la curación y regeneración de la mucosa digestiva del estómago y muy útil para estimular la función inmunitaria.

Por ello, la preparación de un alimento con la pulpa de trucha, harina de algarroba y piña como hojuelas es la alternativa a las golosinas, galletas y pasteles, y que puede ser consumido como colaciones, como jugos, leche, sopas y guisos, cuyos atributos sensoriales y valor nutritivo va permitir la recuperación de niños con bajo peso para su talla.

CAPITULO I:

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

1.1 Descripción del problema.

Los snacks son alimentos que contienen a menudo cantidades importantes de edulcorante, conservante, saborizantes, sal y otros ingredientes, son alimentos que no contribuyen a la salud en general y son denominados comida chatarra por su pobre valor nutricional, y también por su alto contenido en aditivos. Aportan una cantidad elevada de grasas, son productos de alto valor calórico y muy bajo en contenido de algunos nutrientes por lo que su consumo frecuente puede favorecer déficit de calcio, hierro, vitaminas A y D y otros nutrientes (Gómez y Cos, 2001). Los alimentos tipo snacks son: papas fritas, frituras de maíz, pretzels etc, estos productos tienen una popularidad importante en la población y su consumo es común en colegios clubes etc, debido a que muchas madres por economía y su fácil preparación optan por dar a sus hijos, alimentos poco saludables como, galletas, pasteles, hamburguesas, que no contribuyen a la solución del problema de la desnutrición en los niños preescolares.

En general las golosinas o comidas rápidas aportan un exceso de grasa, azúcar, sodio y escaso valor en vitaminas, fibras y minerales, con lo que se están respondiendo exclusivamente al aspecto energético, se ha comprobado científicamente que éste consumo tiene una relación directa con la obesidad, la resistencia a la insulina y la diabetes tipo 2.

Por ello, el Congreso de la República aprobó la Ley 30021, Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes el 10/05/2013, fue promulgada el 16/05/2013 y publicada en el diario Oficial El Peruano el 17/05/2013

cuyo dispositivo legal tiene por objeto la protección y promoción del derecho a la salud pública, de los niños, niñas y adolescentes para reducir y eliminar enfermedades relacionadas con el sobrepeso, obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles, de cumplimiento obligatorio por todas las personas naturales y jurídicas dedicadas a comercializar, importar, suministrar fabricar y anunciar alimentos procesados, en ese contexto, considerando los problemas socio-económicos, cultural, geográfico y de salubridad que coexisten en nuestro país como causas y factores que condicionan la prevalencia del elevado índice de la desnutrición en niños, en la actualidad la Región Lima viene implementando un programa de producción industrial de anchoveta en tres presentaciones: anchoveta natural, anchoveta al olivo y chocolates elaborados con harina de anchoveta, que son altamente nutritivos y gustan mucho a los niños, de manera análoga el presente trabajo de investigación promueve la elaboración de hojuelas de pulpa de trucha snacks de surimi de anchoveta y jalea de piña, un alimento saludable alternativo a los productos snack comerciales, utilizando como ingredientes principales la pulpa de trucha (*Salmo trutta L.*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*), que son alimentos que proporcionan proteínas de alto valor biológico, ácidos grasos omega 3 (trucha), fibra dietaria azúcares saludables y antioxidantes naturales (algarrobo y piña), cuyo uso como complemento alimenticio de la ración diaria va cubrir los requerimientos diarios de proteínas, fibra dietaria, omega 3 y fibra dietaria, de fácil preparación, económico y buena aceptabilidad, por lo que es un alimento que va mejorar el estado nutricional de los niños con desnutrición, cuyos resultados servirán para su posible promoción en los programas de asistencia alimentario nutricional en beneficio de la niñez de la región.

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema General.

¿Tendrá buena aceptabilidad y valor nutritivo las hojuelas de trucha (*Salmo trutta L.*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*)?

1.2.2 Problemas Específicos:

1. ¿En qué proporción se deben utilizar pulpa de trucha (*Salmo trutta L.*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*), para elaborar hojuelas que sea del gusto de los niños?
2. ¿Cuál será el valor nutritivo y porcentaje de los requerimientos e proteínas, fibra dietaria y omega 3, que cubren las hojuelas de trucha (*Salmo trutta L.*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*)?
3. ¿Cómo influye el consumo de las hojuelas de trucha (*Salmo trutta L.*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*) en la recuperación de niños con bajo peso para la talla?

1.3 Objetivos de la investigación.

1.3.1 Objetivo General.

Determinar aceptabilidad y valor nutritivo las hojuelas de trucha (*Salmo trutta L.*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*)

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Formular y elaborar hojuelas de trucha (*Salmo trutta L.*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*)
2. Determinar el valor nutritivo y porcentaje de los requerimientos de proteínas, fibra dietaria y omega 3, que cubren las hojuelas de trucha (*Salmo trutta L.*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*).
3. Evaluar la recuperación de peso para la talla en los niños que consumieron durante 30 días las hojuelas de trucha (*Salmo trutta L.*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*).

1.4 Justificación de la Investigación

Los snacks de pescado elaborados a base de piel de salmón. han ganado una creciente popularidad en Asia, la compañía tailandesa Piti Sakol Fishery Company

Limited, lanzó al mercado unas hojuelas de piel de pescado y filetes de pescado deshidratado que se pueden consumir como aperitivos incursionando en la producción de este tipo de snacks. que procesa pescado fileteado local e importando, incluyendo salmón,

La piel del salmón es en este momento la materia prima más popular entre la plantas procesadoras y a esto se suma el hecho que en muchos países asiáticos los consumidores son cada vez más conscientes de los beneficios del consumo de ácidos grasos omega-3 para la salud.

En el Perú, en los últimos años se ha observado un aumento en el consumo de golosinas y snaks, en los niños generando preocupación en los padres debido a que las golosinas o comidas rápidas aportan un exceso de grasa, azúcar, sodio y escaso valor en vitaminas, fibras y minerales, con lo que se están respondiendo exclusivamente al aspecto energético, se ha comprobado científicamente que éste consumo tiene una relación directa con la obesidad, la resistencia a la insulina y la diabetes tipo 2.

Para un desarrollo normal, la dieta de los niños y adolescentes debe ser variada, equilibrada y completa, es muy importante que los niños reciban una alimentación saludable y adecuada desde edades muy tempranas, esto los ayudará a prevenir los factores de riesgo de las enfermedades crónicas no transmisibles, como la malnutrición, obesidad , hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, etc. El pescado es la carne más recomendable para la dieta alimenticia, por sus propiedades nutritivas, fácil digestión y efecto protector del corazón, dada la importancia del consumo de pescado por los beneficios nutricionales que contiene y en vista de la carencia en la región de productos a base de pescado, esta investigación pretende satisfacer esta demanda además de contribuir a la generación de empleo para el cultivo acuícola de la trucha (Guanddique, 2015)

Dentro de este grupo de alimentos se ubica las hojuelas de pulpa de trucha, harina de algarroba y piña, cuyas propiedades nutritivas justifican la inclusión de productos a base de pescado en la alimentación saludable por la viabilidad del consumo en niños y ancianos.

Las golosinas y los snacks se caracterizan por su alto contenido energético, en ácidos grasos saturados y trans, azúcar y sodio. Su consumo excesivo es dañino para la salud dado que incrementa el colesterol sanguíneo y favorece el desarrollo de la obesidad.

El hábito de consumir estos productos es muy frecuente en niños, debido a que cada vez es mayor la oferta de caramelos, chocolates, alfajores con juguetes o sticker y con diferentes colores, formas y sabores que los hacen muy atractivos. Ellos eligen que comer de acuerdo al placer. Las características organolépticas, como la apariencia, el sabor, la textura y el aroma determinan las preferencias alimentarias.

La familia ejerce una influencia importante, debido a que los niños imitan las costumbres alimentarias de sus padres, es decir que se van incorporando en los actos cotidianos de la vida y los hábitos alimentarios adquiridos en la niñez son muy difíciles de cambiar en la adultez. ⁴ A medida que el niño crece la influencia del hogar disminuye y aumenta la de los compañeros de escuela y la publicidad. Los amigos del colegio favorecen la elección de los snacks, esto se manifiesta cuando aparece un producto de moda y todos lo quieren probar. ⁵

CAPÍTULO II.

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes históricos

Hasta hace muy poco tiempo el uso principal de la harina de pescado estuvo destinada a la producción de alimentos para animales, sin embargo, en los últimos años se ha dado importancia a su empleo en la alimentación humana. Desde hace más de 50 años la harina de pescado se ha empleado como alimento proteínico para la alimentación de cerdos, aves de corral y ganado vacuno (FAO,1975; Zaldívar, 1996). Igualmente, la harina de pescado tipo “prime” se empleó en la acuicultura en general, así como en harina para salmones, truchas, langostinos, camarones, anguilas y otro tipo de peces. También, se usa en la alimentación de cerditos precozmente destetados y marranas en gestación, así como para animales de peletería (Rojas, 1995).

Es importante mencionar, los estudios realizados por la Universidad Nacional Agraria La Molina; la cual ha promovido ampliamente la investigación sobre análisis de la calidad biológica de la harina de pescado en diversas especies animales como aves de corral, cerdos y vacas. Durante estas pruebas de alimentación se evaluó principalmente a la harina en función a su digestibilidad, el crecimiento del animal y la eficacia del pienso (Pesca, 1962). En estos estudios se evaluaron niveles elevados de enriquecimiento, los cuales llegaron a 10% en dietas de acabado de pollos de carne y gallinas en producción. Asimismo, en vacunos de carne, dietas con niveles de 23% de harina de anchoveta fueron suministradas hasta el beneficio sin afectar el sabor de la carne. Estos resultados mostraron la

factibilidad de sustituir parcial o totalmente, en las raciones para pollos de carne, la harina de soya por este insumo nacional (Rojas, 1996 a)

Los organismos internacionales como FAO, OMS y UNICEF han reconocido la importancia del desarrollo de una harina de pescado de buena calidad que permita su uso como un complemento proteínico (FAO, 1961). La harina de pescado para consumo humano es de buena calidad organoléptica y alimenticia y de precio moderado. La utilidad de este producto aumenta por el hecho de que nutre adecuadamente en combinación con los cereales - maíz, trigo, arroz, etc.- en proporciones hasta del 5% (Levin, 1964 citado por Del Valle, 1970).

A nivel mundial, los primeros reportes sobre el uso de harina de pescado en la alimentación humana datan del año 1937 en Africa del Sur, en donde se inició una campaña masiva para complementar la dieta de los habitantes de esa región con harina de pescado. En Alemania, casi simultáneamente, se produjo la llamada “Proteína Viking” en base a la harina de pescado. Esta podía utilizarse en pasteles, tortas, dulces, etc. Poco después se vendió en forma de tabletas. Durante la Segunda Guerra Mundial, se enriqueció el pan con harina de pescado. En el Lejano Oriente, desde tiempos remotos, se muele el pescado seco, se macera y se obtienen condimentos que, según los pescadores de esa región, son muy nutritivos y no perjudican la salud. En Noruega, se elabora una harina de arenque de óptima calidad con la ventaja de que el sabor es neutro. En los Estados Unidos de Norteamérica las empresas VioBin y Smith han logrado producir harinas de pescado inodoras, insaboras y con un contenido proteico de 80%. En Chile, en la planta experimental de Quintero, la harina de pescado ha sido empleada con éxito en la elaboración de pan y otros alimentos compuestos (Pesca, 1964). Asimismo, en Chile se alcanzaron niveles del 10% de harina de pescado en panes destinados a la alimentación escolar (Van Veen y Van Veen, 1973). A principios de 1960, en el Perú se realizó una importante investigación en la alimentación de niños desnutridos menores de dos años de edad con concentrados de proteína de pescado con favorables logros (Pesca, 1964).

Estos estudios fueron realizados por un convenio entre el CINI (Centro de Investigación de Nutrición Infantil), la clínica Anglo-Americana y la Universidad

Nacional Agraria La Molina. Se estudiaron cuatro comunidades rurales, las cuales recibieron fideos enriquecidos con un 10% de harina Vio Bin (Harina de anchoveta con vísceras y cabeza, deodorizada y desgrasada con etanol como solvente). Asimismo, se realizaron estudios con niños malnutridos del CINI a los que se les dió papillas enriquecidas con harina VioBin. En el primer estudio, aparte de mejorar el desarrollo físico, se observó una disminución de la mortalidad en el grupo preescolar. En el segundo, el enriquecimiento con harina de pescado fue satisfactorio en la mayoría de los casos de marasmo, no así en el marasmokwashiorkor (Ramírez, 1974. Graham et al., 1962. Graham et al., 1963. Graham et al., 1965. Graham et al., 1966. Baertl et al., 1966. Baertl et al., 1970). Además, en el año 1983 mediante un convenio entre la Universidad Nacional Agraria La Molina y el Instituto de desarrollo Agro Industrial; se demostró la factibilidad de obtener hojuelas, chizitos y harina precocida, a base de una mezcla de pulpa de merluza y harina de maíz, que demostraron ser productos de buena calidad y aceptabilidad (UNALM-INDDA, 1983)

Piti Sakol Fishery resolvió procesar filetes pequeños sin piel en aceite de palma con el agregado de especias, y después deshidratarlos y colocarlos en envases ecológicos. Un paquete de 60 gramos de este snack se vende a THB 65 a THB 85 (EUR 1,6 a EUR 2) en las tiendas. La piel de los filetes se trata de la misma manera y se vende en envases de 20 gramos por THB 17 (EUR 0,4). La materia prima para procesar los filetes de pescado y las hojuelas de piel de pescado tiene un precio de mercado que ronda los THB 6 a THB 10 (EUR 0,15 a EUR 0,25) por kilo. El proceso de refinado reduce el peso en alrededor de un 80%.

2.2 Investigaciones afines.

En Venezuela, se reporta el enriquecimiento de galletas con harina de pescado patrocinado por un programa gubernamental en el año de 1954, En México, a inicios de 1960 una población entera se alimentó con pan, galletas, fideos y otras pastas elaboradas con un 15% de harina de pescado (Revista Pesca, 1962). En Perú, igualmente a inicios de los años sesenta se suplementaron diversos alimentos “culturalmente aceptados” como fideos, sopas, galletas y mazamorras en poblaciones rurales del norte peruano (Ramírez, 1974. Baertl et al., 1966. Baertl et

al., 1970). En Chile, en 1965 se inició el enriquecimiento de múltiples productos incluyendo galletas con harina comestible elaborada en su planta Quintero (Ramírez, 1974. Van Veen y Van Veen, 1973). - En Ecuador, en 1985 se adicionó carne molida y cocinada de tiburón y harina de soya a una formulación de galletas poco modificada, se realizaron pruebas de aceptación entre un total de 1750 niños, la aceptación fue alta y el sabor de pescado fue poco advertido, el contenido de proteína fue de 18 a 20% (Bostock et al., 1985). En 1988 se realizaron varias pruebas experimentales de galletas enriquecidas con carne cocida y molida de sardina y atún (Wood et al., 1988).

Jiménez (2005) evaluó el enriquecimiento de galletas con dos niveles de inclusión de harina de pescado en 3 y 5 %, los cuales fueron contrastados con una galleta testigo obtenida con una fórmula estándar enriquecida con harina de quinua y soya, además de leche entera deshidratada. El nivel de enriquecimiento con 5% de harina de pescado en los ensayos de Razón Proteínica Neta (NPR) y Digestibilidad Aparente (Dap) fue superior al nivel de 3% de harina de pescado y al control, similar al tratamiento de caseína. El sabor y la textura de la galleta enriquecida con un 3% de harina de pescado fue similar al control, sin embargo la inclusión de harina de pescado en las galletas afectó el aspecto general, aroma y color, concluyeron la factibilidad del enriquecimiento de galletas con harina de pescado como un importante insumo proteico..

Hartmann, I. (2010), procesaron en el Ecuador la carne negra de atun (*Thunnus alalunga*) como surimi logrando una pasta de color y sabor suave, como sustituto de carne blanca de pescado en la elaboración de paté, concluyendo que el color rojo oscuro de la carne debido al alto metabolismo de esta especie que limita su uso en la industria, se mejoró mediante lavados múltiples.

La Dirección de Promoción del Consumo de Productos Hidrobiológicos (2014), elaboraron salchicha de mar, que es un producto a base de surimi de anchoveta, mezclado con ingredientes y saborizantes permitidos, embutido y sellado herméticamente en film de PVDC (alta barrera) y sometido a un proceso de esterilización comercial, con un contenido de proteínas: 10,0 - 12,0 g%, grasas: 6,5 - 8,5 g%, carbohidratos: 7,5 - 10,0 g%, valor calórico: 128,5 – 164,5 Kcal%, donde se beneficiaron 18 032 niños entre 3 y 5 años de las Instituciones Educativas Iniciales (IEIs) de los distritos más pobres de Lima, Callao y la Provincia de Pisco

(Mapa de pobreza FONCODES 2006).

Cristobal (2012), determinó el consumo de productos snacks y el gasto diario destinado para la compra de los mismos en los escolares de 4º, 5º y 6º grado de seis Escuelas Primarias Básicas públicas y privadas de la ciudad de Mar del Plata, en un estudio descriptivo transversal sobre una muestra de 486 alumnos de ambos sexos, siendo la edad media promedio de $10,09 \pm 1,1$ años. Se estableció el consumo mediante una encuesta anónima y en el análisis estadístico de datos se utilizó el programa XLSTAT 2007. Las variables sujetas a estudio fueron: edad, sexo, tipos de escuelas: públicas y privadas, tipo de productos snacks consumido, frecuencia de consumo de productos snacks, cantidad de productos snacks consumidos por día, factores que influyen en la elección de productos snacks e importe monetario diario destinado a la compra de productos snacks. Los resultados obtenidos fueron que el consumo de snacks dulces y salados por niño es excesivo dado que en la escuela pública ingieren 41 unidades o porciones por semana y en la privada 37, que en promedio fueron 6 snacks por día que aportaron 669 Kcal que fue el 33,4% de la energía total de cada alumno de la primera y 5 snacks que aportaron 704 Kcal que fue el 35,2% de la energía diaria de cada niño del segundo establecimiento. En ambas instituciones los productos más elegidos fueron los caramelos, luego le siguen las papas fritas y las galletitas, los chocolatines, las obleas, los alfajores y los palitos. El principal factor que determinó su consumo en la mayoría de los niños es el sabor de los mismos y en segundo lugar se encuentra el hambre. Los escolares los adquieren fundamentalmente cuando los compran en el kiosco y cuando los llevan de casa a la escuela. Concluyeron que el 98% de los alumnos de ambos establecimientos consumieron los snacks en el recreo de la escuela, la prueba del coeficiente de correlación de Pearson determinó que si existe una relación entre el consumo diario de snacks y el gasto monetario destinado a la compra de las mismas, de ahí que el elevado consumo de productos snacks evidencia la necesidad de realizar acciones tendientes para revertir este hábito poco saludable.

Puppo (2015), analizó la composición química y nutricional de las vainas, harinas y semillas del fruto del algarrobo blanco y del algarrobo negro y la utilización de vainas y harina en la elaboración de distintos panificados.. Las conclusiones fueron contundentes: el tipo de nutrientes presentes en la harina de algarroba, el alto

contenido de fibra, minerales y antioxidantes fenólicos, junto con la calidad de las proteínas libres de prolaminas, la convierte en un ingrediente de alto valor nutricional que es a la vez totalmente libre de gluten y por esa razón apta para personas con enfermedad celíaca.

También destaca entre las más importantes investigaciones de los últimos años la elaboración del Surimi (pulpa de pescado lavada y estabilizada), materia prima para la elaboración de una gran variedad de productos de alto valor agregado (BBVA, 2006). Actualmente, el Perú está en capacidad de producir Surimi a partir de especies como: anchoveta negra y blanca, falso volador, machete de hebra, bereche, bagre, pota, las cuales se procesan bajo estrictas normas de calidad internacional, recomendadas por la Agencia de Pesquería de Japón (ITP, 2005). En ese contexto, el astillero de Tecnológica de Alimentos S.A. (TASA) de Chimbote, organizó la “Feria Gastronómica Kontiki” a fin de difundir y promocionar el alto valor nutricional de la anchoveta en los habitantes del pueblo joven Huanchaquito, quienes tuvieron la oportunidad de conocer y degustar una gran variedad de platos elaborados a base de anchoveta, siendo los preferidos los panes con omega burger y las hamburguesas de anchoveta, destacándose que el consumo de la anchoveta, es una importante fuente de proteínas, minerales, vitaminas y ácidos grasos como el omega 3, necesarios para prevenir diversas enfermedades y fortalecer el desarrollo y buen funcionamiento del cerebro en niños y adolescentes. (Diario La República. 2012).

La Dirección de Promoción del Consumo de Productos Hidrobiológicos (2014), con el propósito de brindar un complemento alimentario a niños entre 3 y 5 años de las Instituciones Educativas Iniciales (IEIs) de los distritos más pobres de Lima, Callao y la Provincia de Pisco, reporta la introducción de productos de base pesquera que permitan mejorar el estado nutricional de los niños, promoviendo el consumo de salchicha de mar, que es un producto a base de surimi de anchoveta, mezclado con ingredientes y saborizantes permitidos. Embutido y sellado herméticamente en film de PVDC (alta barrera) y sometido a un proceso de esterilización comercial que permite su conservación al medio ambiente. Información Nutricional: Proteínas: 10,0 - 12,0 g, Grasas: 6,5 - 8,5 g, Carbohidratos: 7,5 - 10,0 g, Valor calórico: 128,5 – 164,5. Asimismo, reporta

que se han beneficiado un total de 18 032 niños de Centros de Educación Inicial con proyectos pesqueros como apoyo alimentario, los distritos que se encontraban en los quintiles de menores ingresos (Mapa de pobreza FONCODES 2006) de Lima, Callao y la provincia de Pisco

Asimismo, se reportan programas de promoción y sensibilización del consumo de anchoveta y pota a nivel Nacional: festivales, ferias, como el festival gastronómico de la anchoveta en el distrito de Surquillo, en Pisco, Breña, Jesús María, San Miguel y los Olivos. Campaña Nacional de Nutrición y Salud en el distrito de Ventanilla, Feria Regional organizado por la Región Callao, Promoción en Parque Zonal de "Villa El Salvador", Participación en la campaña de salud organizado por la Beneficencia Pública del Callao y la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho.

2.3. Bases teóricas.

2.3.1 Antecedentes biológicos de la trucha (*Salmo trutta* L.)

La trucha es un pez de agua dulce y pertenece a la familia del salmón, es muy parecida a la del salmón, no sólo por el color de piel, sino también por la textura de los filetes. La única diferencia con el salmón es que la trucha tiene un tamaño más chico. La trucha tiene un ciclo de vida de carácter migratorio, se encuentra en zonas altas de los ríos, donde el agua es limpia, se cría en las cercanías de estas zonas y cuando han adquirido cierta madurez emigran a las aguas bajas donde logran su crecimiento completo y madurez.

Existen una gran variedad de truchas como:

- **Trucha Común**, es una especie de tamaño mediano, no mide más de 60 centímetros. Tiene manchas negras y rojas. Vive en aguas frías.
- **Trucha Arcoíris**, esta especie tiene un tamaño menor, en la naturaleza no supera los 50 centímetros. A diferencia de la trucha común tiene la cabeza más chica.

- **Trucha Fontana**, aunque es parecida a la trucha común, se le reconoce con facilidad por la boca mucho más grande, mayormente la trucha es criada en piscigranjas y las más conocidas se encuentran al sur del territorio peruano, Huancayo es el principal departamento que se ha dedicado a la crianza de truchas. Seguido por Huancavelica, Ayacucho y otros.

La trucha común vive entre 8 y 10 años, es muy consumida debido a los grandes beneficios que puede aportar, entre los que destacan: disminuye el sobrepeso, es buena para personas con hipertensión arterial ya que tiene poca sal, y además es perfecta para una dieta siempre y cuando ésta sea combinada con un poco de ejercicios diarios. Se encuentran normalmente en aguas frías y limpias de ríos y lagos distribuidos a lo largo de Norteamérica, el norte de Asia y Europa, varias especies de trucha fueron introducidas en el siglo XIX en la Patagonia. También han sido introducidas en Australia y Nueva Zelanda, además de los Andes venezolanos, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú, por pescadores aficionados, desplazando a los peces autóctonos.

Las aletas de las truchas carecen de espinas, y todas las especies tienen una pequeña aleta adiposa en el lomo, cerca de la cola. Las poblaciones aisladas presentan diferencias morfológicas. Sin embargo, muchos de estos grupos no muestran divergencias genéticas significativas, por lo que los ictiólogos los consideran como simples variedades de un número de especies mucho menor.

Hábitat

La mayoría de las truchas sólo se encuentran en agua dulce y fría pero unas pocas, como la cabeza de acero (o *steelhead*, en inglés) (*Oncorhynchus mykiss*) que es la misma especie que la trucha arcoíris pasan su vida adulta en el océano y vuelven, para desovar, al río donde nacieron. Este fenómeno recibe el nombre de reproducción anádroma y se observa también en el salmón, así como en la trucha común europea (*Salmo trutta*), algunas de cuyas poblaciones pasan parte de su vida en el mar, volviendo al río a desovar, a estas últimas se les denomina *Salmo trutta* morfo *trutta*, mientras

que a las poblaciones que pasan íntegramente su vida en el río se las conoce como *Salmo trutta morfo fario* (o trucha común).

Valor nutricional

La trucha es el menos graso de los pescados azules (con sólo un 3% de grasa) y contiene ácidos grasos omega 3, es un pescado semigraso, dado que aporta en torno a 3 gramos de grasa por 100 gramos de carne, contiene proteínas de alto valor biológico, pero en cantidades inferiores a otros pescados, así como de vitaminas y minerales.

Se considera un alimento muy nutritivo, y si se cocina de manera sencilla puede formar parte habitual de las dietas hipocalóricas y bajas en grasas. Su carne supone un aporte interesante de potasio y fósforo; y moderado de sodio, magnesio, hierro y cinc, comparado con el resto de pescados frescos. El potasio es un mineral necesario para el sistema nervioso y la actividad muscular e interviene junto con el sodio en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula, por otro lado, el fósforo está presente en los huesos y dientes, también interviene en el sistema nervioso y en la actividad muscular, y participa en procesos de obtención de energía. El magnesio se relaciona con el funcionamiento del intestino, los nervios y los músculos, además de formar parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante.

Entre las vitaminas del grupo B, destacan la B₃, la B₁ y la B₂. No obstante, el contenido en estas vitaminas no es tan relevante si se compara con otros alimentos ricos en estos nutrientes (cereales integrales, legumbres, verduras de hoja verde, carnes). En general, estas vitaminas permiten el aprovechamiento de los nutrientes energéticos (hidratos de carbono, grasas y proteínas) e intervienen en numerosos procesos como la formación de hormonas sexuales, la síntesis de material genético y el funcionamiento del sistema nervioso. Respecto a vitaminas liposolubles, la trucha contiene en cantidades significativas vitamina A, que acumula en su hígado y su músculo.

Dicha vitamina contribuye al mantenimiento, crecimiento y reparación de las mucosas, piel y otros tejidos del cuerpo. Favorece la resistencia frente a las infecciones, es necesaria para el desarrollo del sistema nervioso y para la visión nocturna. Interviene en el crecimiento óseo y participa en la producción de enzimas en el hígado y de hormonas sexuales y suprarrenales.

Tabla 1: Valor nutricional de la trucha

Constituyentes	Contenido/100 g
Calorías	89,80
Proteínas (g)	15,70
Grasas (g)	3,00
*G. saturadas (g)	0,40
*G. monoinsaturadas (g)	0,70
*G. poliinsaturadas (g)	1,00
Hierro (mg)	1,00
Magnesio (mg)	28,0
Potasio (mg)	250,00
Fósforo (mg)	250,00
Cinc (mg)	0,80
B1 o tiamina (mg)	0,10
B2 o riboflavina (mg)	0,10
B3 o niacina (mcg)	5,10
Vitamina A (mcg)	14,00

Fuente: IMARPE-ITP (2012)

2.3.2 Algarrobo (*Pallida prosopis*).

El algarrobo (*Ceratonia siliqua*) es parte de la familia de las leguminosas y es originaria de las regiones mediterráneas. Los árboles crecen bien en climas más secos. Comúnmente se cultiva en muchas partes del mundo como un árbol de sombra ornamental que puede crecer bastante grande en tamaño y, como un árbol de hoja perenne, las hojas permanecen en el árbol durante todo el año. Tiene una raíz muy larga que se dice dar cuenta de su capacidad para sobrevivir durante un máximo de 200 años, la producción de frutos de algarrobo para la mayor parte de su vida útil.

El algarrobo es una de las especies fijadoras de nitrógeno, lo que ayuda a mejorar la fertilidad del suelo en las zonas que están secas y estériles.

También son muy resistentes a las plagas, hongos o enfermedades y las pequeñas flores son conocidas por producir grandes cantidades de néctar que atrae a las abejas. Las vainas en desarrollo son de un color verde y se vuelven de color marrón oscuro cuando está maduro en la temporada de otoño.

Su fruto es sutilmente dulce y no en todos amargo con un sabor agradable casi similar al caramelo y no requiere la mayor cantidad de edulcorante cuando se utiliza en postres de algarrobo preparados tradicionalmente como el dulce de azúcar, postres, bebidas, pasteles o galletas.

En realidad se puede comer algarrobas maduras frescas directamente desde el árbol, vainas frescas son la mejor y más nutritiva forma de algarrobo, las vainas de algarrobo seco sin pepitas también se pueden utilizar para hacer polvo de algarroba fresca cruda, que a veces es difícil de encontrar en las tiendas.

Valor nutricional.

Desde un punto de vista nutricional, el algarrobo es rico en una serie de vitaminas y minerales, pero se sabe que es particularmente alta en calcio. al ser un miembro de la familia de las leguminosas es una fuente de proteínas y contiene una cantidad sustancial de fibra dietética. Contiene algunos antioxidantes, sobre todo en forma de polifenoles. Tiene efectos alcalinizantes sobre el pH del cuerpo y en ciertas culturas se considera que es un afrodisíaco.

Hoy en día los principales países productores de algarroba son: España, Italia, Marruecos, Portugal y Grecia. También la encontramos en la mayoría de países que presente condiciones más cálidas.

Usos

- El uso del algarrobo se remontan al antiguo Egipto. De hecho, la imagen de la vaina de algarroba se utiliza realmente en los jeroglíficos egipcios para la palabra “dulce”. Se sabe también que las cualidades de goma que presenta la semilla de algarrobo se utilizaron como un adhesivo de unión para momias

enterradas en tumbas. A lo largo de la historia se ha utilizado como una fuente fiable de alimentos en épocas de hambruna.

- Ha sido el uso como un jarabe, el licor y el ingrediente en compota de toda la región mediterránea. La isla de Chipre es bien conocido por su jarabe de algarroba comúnmente llamado “oro negro”. El jarabe también se utiliza en Creta, una de las islas griegas.
- A lo largo de la historia el algarrobo se ha utilizado como una ayuda digestiva y fue utilizado tradicionalmente para calmar los malestares estomacales.
- Las vainas en polvo se han utilizado ampliamente por las civilizaciones ubicadas en la región del Mediterráneo y a lo largo del mar Adriático. Las vainas fueron considerados un alimento para el ganado nutritiva, ya sea como una comida o se utilizan como vainas enteras. Muchos países de todo el mundo actualmente utilizan hoy en día para los camellos, llamas, otros animales domesticados y se utiliza a menudo en el comercio en golosinas para perros.
- Algarrobo todavía se utiliza como una bebida fresca y con fines ceremoniales en las costumbres islámicas y ha sido durante mucho tiempo un alimento tradicional en la comunidad judía para celebraciones.

Beneficios

- **Nutricionales:** sus beneficios son significativamente mayores cuando se consume en su estado natural crudo. Los nutrientes disponibles en algarrobo pueden variar dependiendo de la fuente y a veces variedad, en general, presenta una gran cantidad de minerales como potasio, hierro y calcio y en menor porcentaje zinc, cobre, magnesio y selenio. Este contenido en especial del calcio puede ayudar a contrarrestar los niveles de ácido de otros alimentos y equilibrar el pH del cuerpo. El valor nutricional de algarrobo también incluye proteínas, aminoácidos, ácidos grasos omega y muchos de las vitaminas del grupo B y Vit. A, E, C y K.

- Tiene un aporte de carbohidratos entre 48-56%, dependiendo de la variedad de algarrobo ya que algunos son más altos en azúcar que otros: Sacarosa – 32-38%, glucosa – 5-6%, fructosa – 5-7%, trazas- maltosa.
- Antioxidantes: su contenido de antioxidante se compone de polifenoles, principalmente de flavonol, glicósidos y taninos, como galotaninos, ácido gálico, así como los glucósidos miricetina y quercetina, además de pequeñas cantidades de galato de metilo y ácido cinámico. Estos componentes son por lo tanto útiles para proteger el sistema inmunológico y también sirven para ayudar a eliminar el medio ambiente las toxinas del cuerpo y protegernos del efecto de los radicales libres.
- Digestivo: es una gran fuente de fibra dietética, que contiene pectina (desintoxicante natural), además de los polisacáridos celulosa y hemicelulosa. Estos nutrientes fibrosos pueden ser particularmente útiles para limpiar el tracto digestivo y pueden actuar como un laxante suave. Se sabe también que los taninos en vainas de algarroba que se unen a las toxinas y tienen un efecto astringente en el tracto gastrointestinal haciéndolos útiles para el tratamiento de la diarrea. Su fibra soluble actúa como espesante y favorece la absorción de agua, que también se cree que es útil en la prevención de heces blandas.
- Hipocolesterolémico: La adición de algarrobo en la dieta, podría ser otra opción de comida para ayudar a bajar el colesterol y mantenerlo saludable para el corazón. Los estudios al respecto reportan que estos beneficios pueden deberse a la presencia de polifenoles y fibra que pueden ayudar a mejorar la relación de LDL a HDL que puede ser eficaz en la prevención de niveles altos de colesterol.
- Se utiliza como alternativa al chocolate para aquellos que son sensibles a la cafeína o teobromina presente en los granos de cacao. El Algarrobo, como el chocolate van bien con vainilla, menta y naranja pero por su sabor algo dulce no necesita tanto edulcorante cuando se utiliza en postres y presenta también menos grasa que el cacao.

2.3.3 Aspectos generales de la piña (*Ananas comosus*)

- Reino** : Planta
Filum : Magnoliophyta
Clase : Liliopsida, Commelinidae
Orden : Poales
Familia : Bromeliaceae
Tribu : Bromelioideae.
Género : Ananas
Especie : *Ananas comosus*

En cuanto al aspecto nutricional, la piña es un alimento con un significativo aporte de agua, vitamina C e hidratos de carbono.

Agua : (86,60%), favorece la hidratación del organismo, contribuyendo al consumo necesario que el organismo requiere para cumplir con sus necesidades metabólicas que debe ser entre los 2,7 y los 3,7 litros por día.

Vitamina C (o ácido ascórbico): Con propiedades antioxidantes que ayudan a neutralizar los radicales libres y a eliminar determinadas sustancias tóxicas. La vitamina C inhibe además el crecimiento de bacterias dañinas para el organismo, favorece el sistema inmunitario, previene enfermedades vasculares al reducir la tensión arterial. En cuanto al desarrollo del organismo, esta vitamina tiene un destacado papel en el mantenimiento de cartílagos, huesos y dientes, ayuda a la absorción del hierro no hémico, y es imprescindible en la formación de colágeno, además de combatir el estreñimiento por sus propiedades laxantes.

Hidratos de carbono: Aporte energético. Se estima que el 55-60% de la energía diaria que necesitamos debe provenir de carbohidratos, bien por la ingesta de alimentos ricos en almidón, bien por las reservas de glucógeno del

organismo. Además, la principal energía que necesita el cerebro para funcionar es la glucosa, que se encuentre en los alimentos ricos en carbohidratos. Por el carácter hidrofílico de los carbohidratos, este alimento constituye también una fuente de obtención rápida de energía, al ser fácilmente atacado por las enzimas hidrolíticas.

Tabla 2: Composición química de la piña

Constituyentes	Contenido / 100 g
Calorías	52,62 kcal
Agua	86,60g
Grasa	0,10 g
Colesterol	0,00 g
Carbohidratos	11,84 g
Fibra	0,97 g
Proteínas	0,40 g
Vitamina A	3,16 ug.
Vitamina B ₁	0,07 mg
Vitamina B ₂	0,02 mg
Vitamina C	11,16 mg
Hierro	0,34 mg
Calcio	12,93 mg
Sodio	2,70 mg

Fuente: Collazos, C. CENAN/INS. (2009).

2.3.4 Snacks

Snack es una palabra que se utiliza en Estados Unidos para denominar a un alimento que se consume entre horas y en Argentina se ha adoptado este término, principalmente los niños eligen como snack o colación, golosinas que son alimentos industrializados con un alto contenido de azúcar, grasas y sodio, dentro de las cuáles este se encuentran los caramelos, los chocolates, los alfajores, etc., o un producto salado como las papas fritas, chizitos, palitos, etc. El origen de los caramelos está vinculado al descubrimiento de lo dulce y de la miel. Los egipcios, los preparaban con frutas, cereales y miel, posteriormente, en la India se utilizó el zumo de caña fresco o fermentado mezclado con agua y se obtuvo el azúcar sólido. Este descubrimiento originó diversas técnicas de elaboración de confitería, con la utilización de utensilios que hasta hace poco tiempo se empleaban en la industria artesanal. La

producción industrial comenzó en Estados Unidos a mediados del siglo XIX, de esta forma los caramelos y las golosinas se difunden por todo el mundo.

Este producto puede presentar diferentes consistencias, formas y tamaños y pueden añadirse los ingredientes que se detallan a continuación: leche, huevo, jaleas, dulces, frutas confitadas, frutas secas o desecadas, copos de cereales, aceites, aceites hidrogenados, grasa comestible, bebidas alcohólicas, licores, productos estimulantes y sal. Está permitido el uso de los siguientes aditivos: acidulante, agente de masa, antiespumante, antioxidante, aromatizante, colorante, emulsionante, espesante, estabilizante, gelificante, glaciante, humectante y regulador de acidez. Los caramelos pueden estar recubiertos parcial o totalmente por baños de repostería. El rotulado podrá decir chocolate sólo en el caso que el revestimiento sea de cobertura de chocolate. ASPEC, 2015, código alimentario argentino (2000)

2.4 Definición conceptual de términos.

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.

Los niños por su misma actividad tiene mucho desgaste y este tiene que ser repuesto con alimentos prácticos y nutritivos. La capacidad gástrica de los niños es muy pequeña, pero su necesidad de recibir energía súper grande por lo que es importante escoger alimentos que complementen las comidas principales.

Nutrición infantil

Mantenimiento de una dieta adecuada y equilibrada, constituida por nutrientes esenciales y por las calorías necesarias para favorecer el crecimiento y cubrir las necesidades fisiológicas en las diversas fases del desarrollo. Las necesidades nutricionales varían considerablemente con la edad, el nivel de actividad y las enfermedades del medio, y están directamente relacionadas con la velocidad de crecimiento.

Malnutrición.

Estado patológico debido a la deficiencia, el exceso o la mala asimilación de los alimentos.

Desnutrición.

Estado patológico resultante de una dieta deficiente en uno o varios nutrientes esenciales o de una mala asimilación de los alimentos.

Desnutrición aguda infantil.

Se presenta por bajo peso en relación a la talla del niño, el cual se origina por una situación reciente de falta de alimentos o una enfermedad que haya producido una

pérdida rápida de peso. Este tipo de desnutrición es recuperable, sin embargo, de no ser atendida oportunamente pone en alto riesgo la vida del niño.

Evaluación sensorial

Es la disciplina científica utilizada para preparar, medir, analizar e interpretar las reacciones de aquellas características de sustancias que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. Los análisis químicos, microbiológicos y sensoriales, se complementan entre si, pero la evaluación sensorial es el único método que puede determinar la medida en que las personas perciben los alimentos.

2.5 Definición de variables e indicadores

Variables:

Variable independiente:

X_1 = Hojuelas de trucha, algarrobo y piña.

Variable dependiente:

Y_1 = Aceptabilidad.

Y_2 = Recuperación nutricional de peso para la talla

Variable Interviniente:

Niños de ambos sexos de 02 a 10 años de edad, captados con diagnóstico de bajo peso para la talla.

Indicadores: Variable Independiente:

Niveles de mezcla

Definición conceptual:

Las hojuelas de trucha, algarrobo y piña, es el productos elaborado a base de pulpa lavada, de trucha con la adición de azúcar (7%) y polifosfatos (1%), sal (2,0%), huevos (10%) y semolina (5%), en cantidades adecuadas, sometidas a un

proceso de fritado a 130-140C, x 2,5 minutos. Se conserva a T° de -15°C. hasta su distribución.

Definición operacional:

Cantidades adecuadas de mezcla de ingredientes, según fórmula base y aporte de nutrientes que cubran el requerimientos diario en proporción significativa : proteínas (60-70%), fibra dietaria (30-40%), omega- 3(70-80%) del niño de 2 a 10 años de edad.

Variable Dependiente:

Aceptabilidad.

Indicadores:

Gusto (Escala facial)

Definición conceptual:

Se define como el grado de aceptación del producto para ser consumido por los niños de 02 a 10 años de edad.

Definición operacional:

Es el grado de gusto y/o disgusto que muestra el niño en su reacción después de probar el producto.

Desnutrición aguda

Indicadores

Peso/talla

Definición conceptual:

Se define como la disminución del peso que le corresponde a la estatura del niño 02 a 10 años de edad..

Definición operacional:

Se mide y cuantifica con las Tablas OMS de evaluación nutricional

3.6 Formulación de hipótesis central

1.6.1 Hipótesis General

H₁: Las hojuelas de trucha, algarrobo y piña, tienen buena aceptabilidad y valor nutritivo, si los niveles de mezcla son adecuados para los gustos del niño de 2 a 10 años de edad.

1.6.2 Hipótesis Secundarias

H₂: El niño de 02 a 10 años con desnutrición aguda, mejorará su peso si consume colaciones con hojuelas de trucha, algarrobo y piña.

CAPÍTULO III:

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de Ejecución.

Laboratorio de Tecnología de los alimentos y Química General de la Facultad de Bromatología y Nutrición de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Provincia de Huaura, Región Lima-Provincias.

3.2 Diseño de Investigación.

La investigación correspondió a un diseño cuasi experimental (Tamayo J. 2002)

3.2.1 Tipo de Investigación.

Aplicada. Se elaboró un alimento funcional de buena aceptabilidad, cuyo consumo durante un tiempo de 30 días mejoró el estado nutricional del niño de 02 a 10 años de edad.

3.2.2 Nivel de Investigación

Demostrativo: Se preparó un producto formulado con pulpa de trucha, algarrobo y piña, en forma de hojuelas el cual se ofreció a los niños de 02 a 10 años de edad en tres formas: hojuelas, tipo hamburguesas, batidos lácteos. Los niños consumieron el producto durante 30 días y luego se controló el peso final de cada niño para evaluar la recuperación nutricional de la masa corporal, relacionándolo con la talla.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables y Operacionalización de Variables.

En el diagrama 1, se indican las variables.

Tabla 3: Variables del estudio

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES
Independiente		
-Hojuelas de trucha, algarrobo y piña	Tres niveles de mezcla Tratamiento térmico	Porcentajes de ingredientes en las tres preparaciones. T° y tiempo de fritado
Dependiente		
-Valor nutritivo	Análisis químico proximal	Aporte de proteínas, fibra dietaria, omega-3, digestibilidad, hierro.
-Inocuidad	Análisis microbiológico	Contenido de aerobios mesofilos, coliformes y mohos
-Aceptabilidad	Análisis sensorial	Producto que más agrada a los niños.

3.4 Estrategia para la Recolección de Datos:

Consistió en elaborar un producto alternativo a los bocaditos tradicionales, utilizando pulpa de trucha, harina de algarroba y piña, que aporta proteínas de alto valor biológico, ácidos grasos tipo omegas y hierro.

1. Verificación del estado del estado de conservación de la trucha según etiquetado nutricional y análisis físico mediante los métodos oficiales de Análisis de la AOAC (2004).

Caracteres sensoriales.

Método sensorial (AOAC, 2004)

Determinación de humedad.

Método Gravimétrico por desecación en estufa (AOAC, 2004)

Determinación del pH:

Método Potenciométrico (AOAC, 2004).

Determinación de acidez titulable:

Método volumétrico (AOAC, 2004).

Determinación de histamina:

Método de Elisa (ITP, 2012).

2. Elaboración de hojuelas de trucha, algarroba y piña.

Proceso de elaboración adaptado a los requisitos según Normas de Calidad

NTP 209.038:2009: Donde se establece la información que todo alimento envasado destinado al consumo humano debe llevar, según Resolución N° 020-2010/CNB-INDECOPI. Norma Técnica Peruana 209.226:1984, Bocaditos. N° 12.1.3.

Requisitos:

a) Características organolépticas

Olor: será el característico del producto.

Sabor: será el característico del producto.

Textura: el crocante característico del producto.

Color: será el característico del producto.

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

Las características químicas son:

Humedad, máximo 12%

Cenizas totales, máximo 4%

Índice de peróxido, máximo 5meq/kg

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

c) Aditivos permitidos:

Antioxidantes: Butil hidroxiamisol (BHA); Ácido gálico y sus ésteres (200 mg/Kg de grasa.

Emulsionantes: lecitina, mono y diglicéridos.

Conservadores: ácido propiónico, ácido sórbico y sus sales.

Acentuadores de sabor: glutamato monosódico.

- d) Requisitos microbiológicos Deberá estar exento de microorganismos patógenos, hongos y levaduras., y el Codex Alimentario Internacional (1981), que comprendió las siguientes operaciones:

Descripción de las operaciones:

Preparación de la pasta de trucha

a) Materia Prima

Se procedió a la recepción de las especies de trucha fresca adquiridas de centro comercial acreditado y de los ingredientes de primera calidad comercial contando con la certificación de proveedores.

b) Seleccionado y pesado:

Las especies de trucha fueron trasladadas al laboratorio en cajas de technoport conteniendo hielo, seleccionándose para el proceso de elaboración parámetros de acidez y contenido de histamina que se encuentren por debajo de los límites permitidos por las normas de calidad (niveles por debajo de 50 ppm).

c) Desinfectado y lavado:

Las piezas de trucha fueron lavadas y desinfectadas con solución clorada (25 ppm) helada por inmersión (2 minutos a 2°C).

d) Cortado

Se eliminó la cabeza y las vísceras de la trucha.

e) Desangrado

La pulpa en filetes de trucha fueron sometidos a lavado de 10 minutos con agua con sal en una concentración de 2 a 3%, y liberar de sangre.

g) Enjuagado

Se enjuagó el pescado pelado con agua fría, para eliminar totalmente escamas, piel y grasa subcutánea.

h) Amasado

Se realizó a mano, para separar la carne y las espinas, hasta obtener una consistencia homogénea y de buena textura.

i) Lavado

Se hizo el primer lavado convencional en una solución fría con 0.2 % de bicarbonato de sodio; la proporción del lavado es de 1:4 (pulpa/agua), se continúa con 3 lavados sucesivos en agua fría.

j) Ecurrido

Se escurrió y se prensó para eliminar el exceso de agua., obteniéndose la pasta de trucha. Se le adicionó el 8% de sacarosa y 1% de polifosfatos (crioprotectores de las proteínas) . Se almacenó a temperatura de -15°C, hasta su posterior uso.

Preparación de puré de piña

Metodología seguida por Acevedo, et al. (2009), se utilizaron piñas maduras, de tamaño y forma uniforme, libre de signos de deterioro, sin agrietamientos, libre de daños por insectos, fueron peladas en forma manual y se cortaron en trozos de 2 cm, para luego ser licuadas durante 2 min a alta velocidad, se filtró en un cedazo de tela blanca hasta obtener pulpa finamente homogenizada. Se adicionó el 20% de azúcar blanca y se concentró al calor durante 15 min a una temperatura de 100 °C, El producto obtenido se envasó en recipientes plásticos de 250 cm³ debidamente identificados, a una temperatura de 70 °C.

Descripción del proceso de elaboración de hojuelas de trucha, algarrobo y piña.

La pasta de trucha de color rosado claro fue mezclada con harina de algarroba, piña, saborizado con sal (2%) y bañadas con una capa de batido (10% de

huevos de codorniz) y recubiertas con una delgada capa de semolina. En el diagrama de flujo técnico (Figuras 11 y 12), se describe el procedimiento a seguido para la elaboración de las hojuelas de trucha, harina de algarroba y piña.

Recepcionado de pasta de anchoveta.

Pasta refrigerada a 2°C.

Formulado y homogenizado

Se añadió uno a uno los ingredientes como son la pasta de trucha, sal refinada, harina de algarroba y puré de piña, la masa fue laminada con el uso de rodillos de madera durante 6 minutos hasta la obtención de una masa homogénea y luego fueron inmersas en el batido de huevo de codorniz y finalmente recubiertas con una delgada capa de semolina. Se prepararon tres productos, según cuadro de formulación:

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

Tabla 4: Formulaciones de snack de surimi de anchoveta y jalea de piña.

Ingredientes (%)	HoSnack-1	Snack-2	Snack-3
Pasta de trucha	40,00	50,00	45,00
Algarroba	15%	10,00	10,00
Puré de piña	20,00	15,00	20,00
Semolina*	13,00	13,00	13,00
Huevos	10,00	10,00	10,00
Sal	2,0	2,0	2,0

(*) Adición como cobertura

- 1. Moldeado y formato.-** Por medio de máquina laminadora de acero inoxidable, se obtuvo una masa de 1,0 cm de espesor y cortadas en piezas circulares (tipo lentejas) de 1,0 cm de espesor por 1,0 cm de diámetro.
- 2. Batido.-** Se llevó a cabo por inmersión en huevo batido, y recubierto con una delgada capa de semolina oreado con un ventilador, hasta la formación de una película gelatinosa sobre la superficie de los snack.

3. **Fritado.-** Se llevó a cabo por inmersión en aceite caliente durante 2,5 minutos a temperatura promedio de 160 °C, aplicando las BPM. La fórmula y fritado de las hojuelas, se evaluaron mediante pruebas de degustación.
4. **Envasado y Sellado.-** El producto fue envasado en bolsas de papel aluminio recubierto con celofán especial y cerradas con una selladora eléctrica al vacío.
5. **Rotulado.-** En los envases se colocaron etiquetas donde se mencionaron los ingredientes utilizados en la preparación, composición química, propiedades naturales, fecha de elaboración y fecha de vencimiento que el producto podrá ser consumido.
6. **Almacenado y Distribución.-** Las hojuelas fueron preparados sin la adición de colorantes, algún otro aditivo químico complementario. Los productos fueron almacenados a temperatura de -15°C, hasta su distribución.











Lugar: Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión Producto: Pasta de trucha 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 25 ppm por inmersión.
CORTADO					Eliminación cabeza y vísceras.
DESANGRADO					Salmuera 2 a 3% x 15´
PELADO					Manual
ENJUAGADO					Agua potable
AMASADO					Textura homogénea
LAVADO					1er lavado: 0,2% NaHCO ₃ 2do lavado: 0, 15% NaCl
ESCURRIDO					Eliminación de agua
ALMACENADO					Pasta de trucha T°: -15°C

Fig. 1: Flujo técnico de proceso de la elaboración de pasta de trucha











Lugar: Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión Producto: hojuelas de trucha, algarroba y piña Inicia : Pasta de trucha Termina : Almacenado	OPERACIONES	SÍMBOLOS	NÚMERO			
		Operación	05			
		Operación -Inspección	05			
		Transporte	02			
		Espera	03			
		Almacenado	02			
OPERACIONES	SÍMBOLOS		OBSERVACIONES			
						
PASTA DE TRUCHA						Conservada a 2°C
RECEPCIONADO						Buena calidad sensorial
FORMULADO Y HOMOGENIZADO						Pasta de trucha, 40%, 50% y 45%; harina de algarroba, 15%, 10% y 10%, huevos:10%, semolina, 13%, sal: 2,4%.
MOLDEADO Y FORMATO						1cm (espesor) por 1cm (diámetro)
FRITADO						160 - 170° C x 2,5 cm.
EDULCORADO						Cobertura de semolina.
ENFRIADO Y SECADO						Oreado con ventilador
ENVASADO Y SELLADO						Bolsas plásticas. Sellado al vacío
ETIQUETADO						Fecha producción y contenido de proteínas
ALMACENADO						T° -15°C

Fig. 2: Flujo técnico de la elaboración de hojuelas de trucha, algarroba y piña.
Insumos: (Pasta de trucha, harina de algarroba, puré de piña, huevos, sal, semolina).

3.5 Técnicas y procedimiento de recolección de datos.

Determinación de la composición proximal

Se realizó el análisis proximal de las hojuelas de trucha, algarroba y piña para determinar el contenido de grasa, carbohidratos, cenizas, proteínas, humedad, hierro, siguiendo el método A.O.A.C. 2004.

Determinación del contenido de Humedad (Método A.O.A.C. 2004)

Determinación del contenido de Proteínas (Método A.O.A.C. 2004)

Determinación del contenido de Proteínas digeribles (Método A.O.A.C. 2004)

Determinación del contenido de Grasa (Método A.O.A.C. 2004)

Determinación del contenido de fibra alimentarias (Método A.O.A.C. 2004)

Determinación del contenido de Carbohidratos (Método A.O.A.C. 2004)

Determinación del contenido de Cenizas (Método A.O.A.C. 2004)



Determinación de Hierro (Método A.O.A.C. 2004).

Determinación de omega 3 (Método HPLC)

Análisis sensorial

Para determinar el nivel de aceptabilidad de las hojuelas elaboradas con pasta de trucha, harina de algarroba y piña se utilizó una prueba de ordenamiento. Se realizaron sobre una muestra de 10 pre-escolares no entrenados (muestra no probabilística) quienes recibieron los tres (03) productos formulados: “Honack-1” (40% de pasta de trucha, 15% de harina de algarroba, 20% de puré de piña, 10% de huevos de codorniz, 13% de semolina y 2% de sal), “Honack-2” (50% de pasta de trucha, 10% de harina de algarroba, 15% de puré de piña, 10% de huevos de codorniz, 13% de semolina y 2% de sal), Honack-3 (45% de pasta de trucha, 10% de harina de algarroba, 20% de puré de piña, 10% de huevos de codorniz, 13% de semolina y 2% de sal), quienes degustaron las hojuelas y de acuerdo a los gestos de agrado y/o desagrado que mostraron los niños, se evaluó la aceptabilidad de los productos formulados..

Cartilla de análisis sensorial en pre-escolares

Nombre: _____		Muestra : _____	
NO LE GUSTA 	<input type="checkbox"/>	ES INDIFERENTE	<input type="checkbox"/>
LE GUSTA POCO 	<input type="checkbox"/>	LE GUSTA MUCHO	<input type="checkbox"/>

Análisis Microbiológico de las hojuelas de trucha, algarroba y piña.

Se realizó el análisis microbiológico de los productos formulados almacenados a temperatura de -15°C. Los análisis comprendieron:

Recuento de Aerobios Mesófilos Viables.- Método Norteamericano (N.T.P.N° 204.001).

Recuento de Coliformes.- Método Norteamericano (ICMSF 2006).

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

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnicas a emplear

Para la recolección de datos se utilizó:

- Encuestas prediseñadas.
- Observación.
- Análisis de triglicéridos.
- Análisis sensorial.

3.6.2 Descripción de los instrumentos

Para el análisis sensorial se utilizó una escala facial estructurada con cinco variables de calificación que es una herramienta del análisis sensorial para identificar la intensidad de los atributos sensoriales de un alimento. Actualmente el análisis sensorial es un instrumento fiable para predecir la aceptación de un alimento con fines terapéuticos y comerciales, debido a su facilidad de uso y practicidad.

La evaluación de la recuperación nutricional se realizó a través del indicador peso para la talla.

3.7 Técnicas para el procesamiento de la información

Se procesó la información con el software SPSS versión 20.0, se realizaron las pruebas de hipótesis correspondientes, a las pruebas estadísticas y no paramétricas.

Diferencias significativas entre variables Productos* aceptabilidad.

- **Prueba de aceptabilidad**

Se realizó la evaluación de los atributos sensoriales de las hojuelas de trucha, algarroba y piña, mediante pruebas de degustación. Para llevar a cabo la evaluación sensorial en los niños se utilizaron fichas faciales de calificación por puntos de cuatro puntas.

1 = No le gusta.

2 = Es indiferente.

4 = Le gusta poco

5 = Le gusta mucho

Los datos fueron obtenidos a través de una encuesta de opinión a 1° niños de 02 a 10 años de edad con bajo peso para la talla .

- **Análisis estadístico**

Se desarrolló un análisis de varianza a los datos obtenidos en la encuesta, se aplicó de manera individualizada a cada producto formulado, Si al realizar el Anova la hipótesis nula es rechazada, se procedió al análisis no paramétrico DMS de comparaciones múltiples bivariada para muestras independientes.

Prueba de Aceptabilidad:

Se realizó la prueba ANOVA y la prueba “MSD” de comparaciones múltiples bivariada para muestras independientes.. Se formularon las siguientes hipótesis:

ANOVA

Hipótesis nula

H_0 = No existen diferencias significativas en la aceptación de las hojuelas de trucha, algarroba y piña formuladas.

Hipótesis alterna

H_a = Si, existen diferencias significativas en la aceptación de las hojuelas de trucha, algarroba y piña formuladas..

Prueba “DMS” para muestras independientes.

Hipótesis nula

H_0 = Las tres formulaciones de hojuelas de trucha, algarroba y piña formuladas, son igualmente aceptados.

Hipótesis alterna

H_a = Por lo menos una de las tres formulaciones de hojuelas de trucha, algarroba y piña formuladas,, tiene mayor aceptación que las demás.

Decisión Estadística:

“p” > 0,05 Se acepta H_0

“p” < 0,05 Se rechaza H_0

Se acepta H_a .

-Recuperación nutricional por el consumo de hojuelas de trucha, algarroba y piña en indicador nutricional peso para la talla de niños de 02 a 10 años.

Se evaluó la recuperación nutricional por el consumo de hojuelas de trucha, algarroba y piña en niños de 02 a 10 años de edad con bajo peso para la talla. Para ello a cada niño se le administró una cantidad diaria de 130 g de la hojuelas como apoyo nutricional durante un período de 30 días. Se les tomó las medidas antropométricas de peso y talla en dos períodos de tiempo (al inicio y a los 30 días) para monitorear el aumento de peso.

Análisis estadístico para la contrastación de las hipótesis.

Se aplicó la prueba “t” de student, de comparación de medias para muestras independientes, con un nivel de significancia del 5% (U. De Mann Whitney y W. de Wilcoxon .

Recuperación nutricional

Hipótesis Nula

H_0 = El consumo de hojuelas de trucha, algarroba y piña, no produce cambios significativos en la recuperación de masa corporal de los niños de 2 a 10 años de edad.

Hipótesis de Rechazo (Ha= Hipótesis alterna)

Ha= El consumo de hojuelas de trucha, algarroba y piña, si produce cambios significativos en la recuperación de masa corporal de los niños de 2 a 10 años de edad.

Interpretación:

$p > 0,05$ Se acepta H_0
 $p < 0,05$ Se rechaza H_0
 Se acepta H_a

Para el análisis descriptivo e inferencial se utilizó el programa estadístico SPSS versión 23. El nivel de probabilidad empleado es de $p=0.05$.

Ética

Se realizó el consentimiento informado a los padres de los 10 niños que participaron de forma anónima en la investigación. No se realizó tratamiento con medicamentos, siendo una intervención de aplicación de instrumentos y no se usó método invasivo; por lo tanto no fue un ensayo clínico.

CAPITULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Características físicas y organolépticas de la pasta de trucha.

En la tabla 5, se indica las características físicas organolépticas y contenido de histamina de la pulpa de trucha utilizada para la elaboración de las hojuelas.

Tabla 5: Características físicas y organolépticas de pasta de trucha.

Atributo	Pulpa de trucha
Olor	Marino neutro
Color	Rosado
Sabor	Insipido
pH	6,70
Histamina (mg/Kg)	12,0
Frescura (Rx Eber)	Negativo

Los valores indicados en la tabla 5, muestran que la trucha fresca utilizada en la elaboración de la pasta, conservada a -15°C , presenta buen estado de frescura y contenido de histamina (10 mg/kg), muy por debajo de los límites permisibles (50 mg/Kg), indicadores de buenas prácticas de captura, manipulación y conservación. Estos parámetros físicos son los recomendados por Olivares, W., Llave, Y. Sasaki, Y. y Chau, E. (2012), como la condición clave para la elaboración de un surimi de buena calidad. En el Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP) se han realizado trabajos, sobre elaboración de hamburguesa de sardina palitos de pescado, bistec de pescado y embutidos de pescado (Silva, A. 2005).

4.2 Análisis químico proximal de la pasta de trucha

La tabla 6, muestra el análisis químico proximal de la pasta de trucha.

Tabla 6: Análisis químico proximal de la apsta de trucha.

Componentes	Pulpa de trucha	
	g/100g	D.S.
Humedad	74,16	± 0,984
Proteína	17,12	± 0,685
Grasas	3,18	± 0,216
Cenizas	0,76	± 0,071
Carbohidratos ¹	4,78	± 0,373
Energía (Kcal)	116,29	± 2,357

¹ Determinado por diferencia

En la tabla 6, se presentan los valores promedios de la composición química de la pasta de trucha, tiene un alto contenido de proteínas ($17,12 \pm 0,685\%$) y grasas ($3,18 \pm 0,216\%$), superior a la anchoveta (20%), la caballa (19,5%), jurel (19,7%), sardina (20,2%), atún (23,3)%, en pulpa fresca, respectivamente, en contenido graso la pasta de trucha aporta $3,18 \pm 0,216\%$ comparado con el 4,9 g%, 4,0 g%, 6,6 g%, 4,6 g% y 3,1 g% que tiene la caballa, jurel, sardina, atún y trucha, en estado fresco, respectivamente (CENAN, 2009), siendo un alimento recomendable para la alimentación infantil que es una etapa de pleno crecimiento y desarrollo de sus facultades físicas y psicológicas, por lo que se debe cuidar su nutrición y alimentación, ya que durante los 2 a 10 años de edad sus requerimientos de energía, proteínas, vitaminas y minerales son mayores a los los establecidos para los lactantes, escolares y adultos.

4.3 Análisis químico proximal de las hojuelas de trucha, algarroba y piña

La tabla 7, muestra el análisis químico proximal de los tres productos hojuelas de trucha, algarroba y piña formuladas.

Tabla 7: Composición química proximal de las hojuelas de trucha, algarroba y piña

Componentes	Contenido (g/100g) X ± DS		
	Honack-1	Honack-2	Honack-3
Humedad	14,18 ± 0,769	13,86± 0,963	13,97±0,918
Proteínas	27,12± 0,925	28,35± 0,973	28,24 ± 0,913
Proteínas digeribles	24,84±0,753	26,19±0,671	25,96±0,753
Digestibilidad (%)	91,6	92,40	91,90
Grasas	7,58± 0,625	8,32± 0,671	7,94 ± 0,653
Cenizas	2,38± 0,217	2,18± 0,161	2,62 ± 0,138
Carbohidratos ¹	49,26± 1,262	46,85± 1,246	47,23 ± 1,317
Fibra alimentaria	7,25± 0,741	6,96± 0,736	7,24 ± 0,738
Hierro (mg)	4,74 ± 0,316	4,96 ± 0,326	4,78 ± 0,364
Calorías (Kcal)	373,74± 3,868	375,68± 4,624	373,34 ± 3,783

Honack-1 = Trucha, 40%, algarroba, 15%, piña, 20%, huevos, 10%, semolina, 13%, sal 2,0%

Honack-2 = Trucha, 50%, algarroba, 10%, piña, 15%, huevos, 10%, semolina, 13%, sal 2,0%

Honack-3 = Trucha, 45%, algarroba, 10%, piña, 20%, huevos, 10%, semolina, 13%, sal , 2,0%

¹Determinado por diferencia

Los productos snack, galletas y las barras nutricionales son productos comerciales de mayor demanda, y que son consumidas frecuentemente no solamente por los niños sino también por los adultos, a pesar de los riesgos nutricionales que acarrea su consumo, muchos snack contienen grasas saturadas, almidones y azúcares perjudiciales para la salud del consumidor, a partir del año 2013, se tiene la ley de la alimentación saludable por lo que los fabricantes de estos tipos de productos tenido que cambiar la estrategia y tomar riesgos, para atraer el consumidor con productos de buen sabor, funcionalidad y asequibilidad (Asociación Peruana de Consumidores (2015)).

Gracias a la tecnología y a la innovación de ingredientes, los productos pesqueros son la alternativa nutricional para enriquecer los alimentos para el consumo humano directo como bocaditos o entremeses, que en la actualidad se procesan

como suplemento alimenticio para el consumo animal, como galletas y pastas para mascotas, en ese contexto, las hojuelas de trucha, algarroba y piña, es un alimento destinado al consumo humano, que tiene como ventaja nutricional la sustitución parcial de la harina de cereales de los snack convencionales por pasta de trucha, un alimento rico en proteínas de alto valor biológico, omega-3 y de hierro, que se adapta al gusto de los niños por su sabor a piña que resulta agradable como se demuestra en la evaluación sensorial de la aceptabilidad, donde las hojuelas elaboradas con el 45% de pulpa de trucha, 10% de harina de algarroba y 20% de puré de piña codificada como producto “honack-3” tuvo una aceptación del 80% como “me gusta mucho” y el 20% de “me gusta poco”. El sabor es esencial, puesto que normalmente los niños seleccionan este tipo de alimento en función del sabor y no de los aspectos nutricionales.

El aporte de nutrientes de las hojuelas de trucha, algarroba y piña, se encuentran por encima de los rangos promedios de nutrientes de los snacks comerciales, tienen un elevado contenido de proteínas de $24,84 \pm 0,753$ g% (honack-1), $26,19 \pm 0,671$ g% (honack-2) y $25,96 \pm 0,753$ g% (honack-3), cuya digestibilidad es elevada (91,6% a 92,4%) que es muy superior a los bocaditos enriquecidos (habas, 23%; maní, 24,7%), galletas enriquecidas (avena, 7,0 %, soya, 12%, hongos secos, 18,8%), sopas deshidratadas de carnes (14,8%) y pizzas de soya (14,45%); reportado por la Tabla de Composición de Alimentos Industrializados, 2010); mientras que al comparar el contenido graso de estos productos comerciales con los productos: “snack-1”, “snack-2” y “snack-3” ($7,58 \pm 0,625$ g%, $8,32 \pm 0,671$ g% y $7,94 \pm 0,653$ g%, respectivamente), son significativamente menores a lo reportado por la Tabla de Composición de Alimentos Industrializados, 2010), resulta de importancia no solo desde el punto de vista de conservación del producto, por la mayor tendencia a la rancidez oxidativa, sino por los riesgos para la salud cardiovascular que significan las grasas saturadas y tipos trans, que predominan en los productos comerciales. Las grasas trans son grasas vegetales parcialmente hidrogenadas que se utilizan para prolongar la vida útil de la mayoría de los productos industrialmente elaborados. Están presentes en alimentos industrializados o procesados sometidos a hidrogenación, como las margarinas, pasteles, galletas, papas fritas, snacks, helados y chocolates. Son perjudiciales, porque provocan cambios en el perfil lipídico: disminuyen

colesterol bueno y aumentan el malo, esto se traduce en un aumento de la probabilidad de sufrir un infarto al miocardio (Megasalud. 2008). Según cálculos de expertos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), una disminución de 2% (4,5 gramos) en el consumo diario de grasas trans evitaría la muerte de entre 30 mil y 130 mil personas en la región, mientras que si la reducción fuera de 4% (9 gramos) se salvarían las vidas de entre 62 mil y 225 mil personas (OPS. 2008).

El alto contenido de proteínas de alto valor biológico y bajo contenido de grasas saturadas y de hierro (honack-1, 4,74 mg%; honack-2, 4,96 mg% y honack-3, 4,78 mg%), son indicativos de las ventajas nutricionales de las hojuelas de trucha, algarroba y piña, como una alternativa en el desarrollo de sistemas alimenticios, hacia poblaciones con poca disponibilidad de niveles de energía y de nutrientes, si se considera que el consumo 130 g de hojuelas como apoyo nutricional a la ración alimentaria cubre el 75% , 60% y 55% de los requerimientos diarios promedios de proteínas, hierro y fibra dietaria.

4.4 Aceptabilidad de los productos formulados.

Por el sabor, las hojuelas “honack-3” fue el producto que más agradó a los niños con la calificación de “me gusta mucho” (80%) y “me gusta poco” (20%), siguiéndole en preferencia el “honack-2” con la calificación de “me gusta pocote” (40%), mientras que el “snack-2” fue el menos preferido (30%).

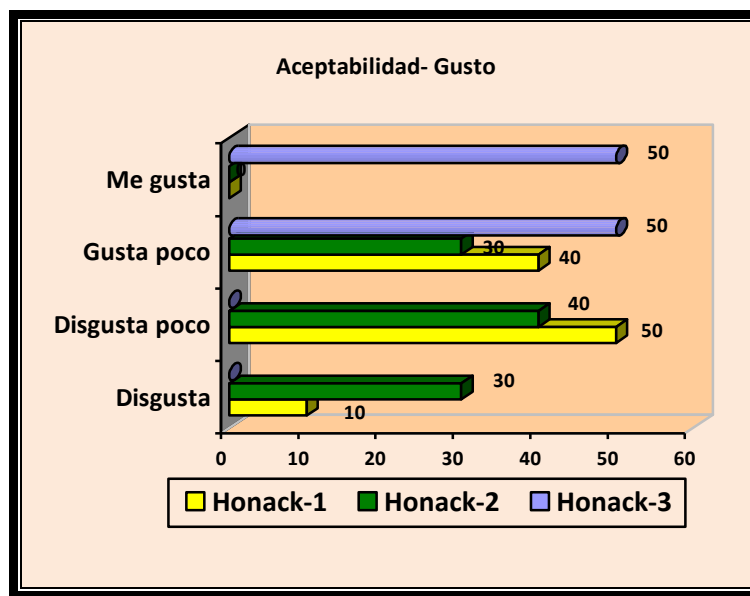


Fig. 3: Aceptabilidad de productos formulados

3.5 Análisis estadístico de contrastación de hipótesis para determinar diferencias significativas entre los atributos sensoriales de los productos formulados.

La tabla 8, muestra las diferencias significativas de los productos comparados según tratamientos, complementadas con las prueba no paramétricas: DMS, Games-Howell y C de Dunnet, para determinar el snack que estadísticamente tiene la mayor aceptabilidad.

Tabla 8: ANOVA de las diferencias significativas entre las hojuelas de trucha, algarroba y piña formulados.

	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Entre tratamientos	26,867	2	13,433	29,975	,000
Dentro de tratamientos	12,100	27	,448		
Total	38,967	29			

Tratamientos:

Honack-1 = Trucha, 40%, algarroba, 15%, piña, 20%, huevos, 10%, semolina, 13%, sal 2,0%

Honack-2 = Trucha, 50%, algarroba, 10%, piña, 15%, huevos, 10%, semolina, 13%, sal 2,0%

Honack-3 = Trucha, 45%, algarroba, 10%, piña, 20%, huevos, 10%, semolina, 13%, sal 2,0%

Interpretación:

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

Ha= $p_{0,05} < 0,05$: Las hojuelas formuladas tienen diferente aceptabilidad. Se acepta la Ha.

Conclusión: Existen diferencias significativas en la aceptabilidad de las hojuelas formuladas

3.6 Pruebas paramétricas para evaluar la aceptabilidad del snack-3, durante el período de alimentación de los niños

La tabla 9, muestra los resultados de las pruebas no paramétricas: LDS para determinar las hojuelas de trucha, algarroba y piña que fueron más aceptados por los niños. La variable que incidió significativamente en la selección del mejor producto fue el sabor del producto terminado.

Tabla 9: Diferencias significativas de la aceptabilidad del producto “honack-3” en alimentos consumidos por los niños, según prueba LSD de tukey.

	(I) Alimento consumido	(J) Alimento consumido	Dif. de medias (I-J)	Error típico	Sig.
DMS	Honack-1	Honack-2	-,200	,299	,510
		Honack- 3	-2,100(*)	,299	,000
	Honack-2	Honack-1	,200	,299	,510
		Honack- 3	-1,900(*)	,299	,000
	Honack- 3	Honack-1	2,100(*)	,299	,000
		Honack-2	1,900(*)	,299	,000

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

Tratamientos:

Honack-1 = Trucha, 40%, algarroba, 15%, piña, 20%, huevos, 10%, semolina, 13%%, sal 2,0%

Honack-2 = Trucha, 50%, algarroba, 10%, piña, 15%, huevos, 10%, semolina, 13%%, sal 2,0%

Honack-3 = Trucha, 45%, algarroba, 10%, piña, 20%, huevos, 10%, semolina, 13%%, sal , 2,0% **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.

“Honack-1” y “Honack-2” son igualmente aceptados ($p > 0,05$)

“Honack- 1” y “Honack-3” tienen diferente aceptación ($p < 0,05$)

“Honack- 2” y “Honack-3” tienen diferente aceptación ($p < 0,05$)

Conclusión: Las hojuelas “Honack- 3” fueron los alimentos que más gustaron a los niños.

3.8 Análisis microbiológico de los productos hojuelas de trucha, algarroba y piña.

La tabla 10, muestra los resultados promedios del análisis microbiológico de las hojuelas formuladas.

Tabla 10: Análisis microbiológico de las hojuelas de trucha, algarroba y piña “Honack-3”.

REFERENCIA	1 día	15 días	30 días
Numeración de Aerobios Mesófilos Viables (UFC/g.) $V^{\circ}N^{\circ} = 10^4 - 10^5$ *	0	0	<10
Numeración de coliformes $V^{\circ}N^{\circ} = <1$ *	0	0	0
Numeración de mohos (UFC/g) $V^{\circ}N^{\circ} = <20\%$ *	0	0	0

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

(1) Especificaciones Técnicas: Norma Técnica Peruana 031 (2)* Según Codex (3), Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú. 2008)⁶⁷

La determinación de recuento de bacterias aerobias mesófilas, coliformes y de mohos, indican una buena estabilidad de la calidad sanitaria de los productos analizados, indicando además de las condiciones higiénicas de la materia prima, la forma como fueron manipulados durante el proceso de elaboración y posterior almacenamiento. Los valores encontrados en el estudio, se encuentran muy por debajo de los límites aceptables exigido por las normas técnicas peruanas para bocaditos, concluyendo que la calidad de la materia prima fue óptima.

3.9 Indicador Peso/Talla de los niños antes y después del apoyo nutricional con hojuelas de trucha, algarroba y piña

En la fig. 4, 5 y 6, se muestran los resultados del efecto del consumo de hojuelas de trucha, algarroba y piña sobre el estado nutricional de niños de 2 a 10 años con esnutrición aguda moderada, evaluados con el indicador de referencia Peso/Talla. Las tablas 12 y 13, muestran los resultados de la prueba de hipótesis.

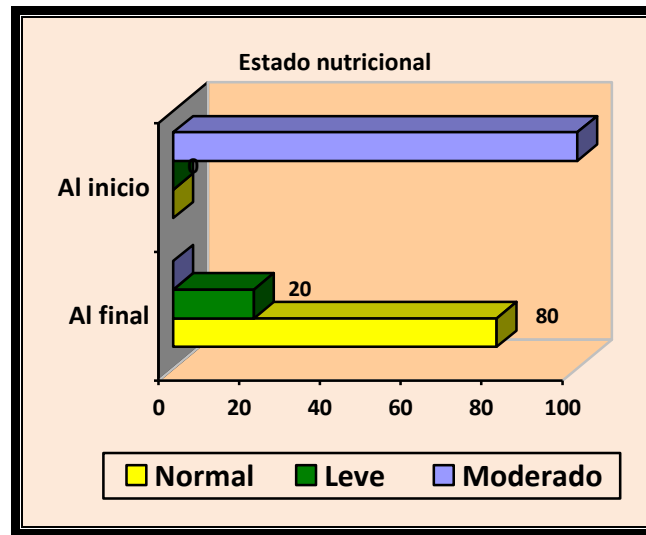


Fig. 4: Evaluación según indicador Peso/talla

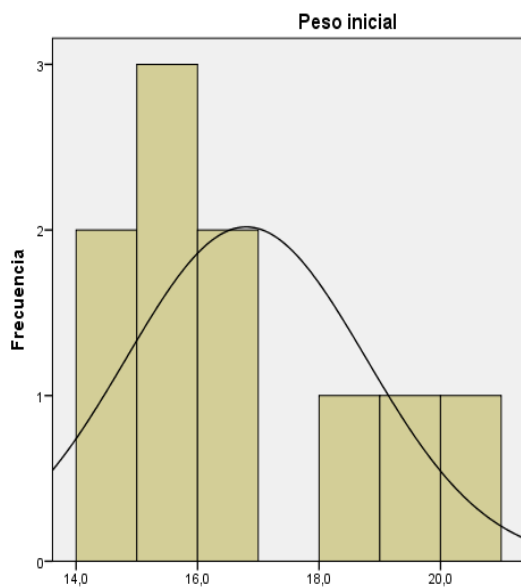


Fig. 5: Peso al inicio del estudio

Media: 20,8 Kg
Desviación típica: 1,864 Kg

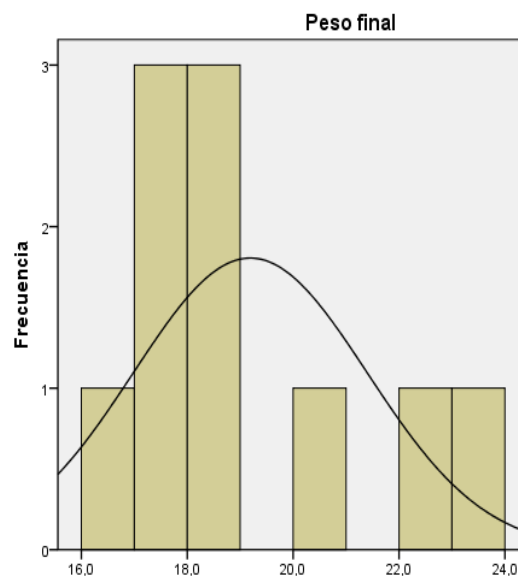


Fig. 6: Peso al final del estudio

Media: 24,16 Kg
Desviación típica: 2,135 Kg

Hipótesis:

Ho= El consumo de hojuelas de trucha, algarroba y piña durante 30 días no produce cambios significativos en la recuperación de la masa corporal de los niños de 2 a 10 años de edad.

Ha= El consumo de hojuelas de trucha, algarroba y piña durante 30 días, si produce cambios significativos en la recuperación de la masa corporal de los niños de 2 a 10 años de edad.

Interpretación:

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$: La reducción de la desnutrición moderada después del consumo de hojuelas de trucha, algarroba y piña no es significativa. Se acepta H_0

$H_a = p_{0,05} < 0,05$: La reducción de la desnutrición moderada después del consumo de hojuelas de trucha, algarroba y piña es significativa.. Se acepta la H_a .

Tabla 12: Rangos (Grupo de casos)

	Días	N°	Rango promedio	Suma de rangos
	0 Días (Inicio)	10	15,50	155,00
Estado nutricional	30 días después	10	5,50	55,50
	Total	20		

Tabla 13: Estadísticos de contraste de hipótesis

Estadísticos de contraste	Estado nutricional
U de Mann-Whitney	0.00
W de Wilcoxon	57,50
Z	-5,425
Sig. asintót. (bilateral)	0,002
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	0,004 ^b

a. Variable de agrupación: Aplicación

b. No corregido para los empates

De las tablas 12 y 13, se puede observar que existe una eficacia en la recuperación de la masa corporal de niños de 2 a 10 años de edad; según la prueba de U. de Mann Whitney y W. De Wilcoxon, la probabilidad para rechazar la hipótesis es del 99,80%, existiendo evidencia estadística suficiente para afirmar que el consumo de hojuelas de trucha, algarroba y piña durante 30 días, produce cambios significativos en la recuperación de la desnutrición aguda de los niños de 2 a 10 años edad.

CAPÍTULO V

.

CONCLUSIONES

Las hojuelas de trucha (*Salmo trutta L*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*), tienen un elevado contenido de proteínas de $24,84 \pm 0,753$ g% (honack-1), $26,19 \pm 0,671$ g% (honack-2) y $25,96 \pm 0,753$ g% (honack-3), cuya digestibilidad es elevada (91,6% a 92,4%), un contenido graso de “snack-1”, “snack-2” y “snack-3” ($7,58 \pm 0,625$ g%, $8,32 \pm 0,671$ g% y $7,94 \pm 0,653$ g%, respectivamente. El consumo 130 g de hojuelas como apoyo nutricional a la ración alimentaria cubre el 75%, 60% y 55% de los requerimientos diarios promedios de proteínas, hierro y fibra dietaria.

El honack-3, fue el producto que más agradó los preescolares con la calificación de “me gusta mucho” (50%) y “me gusta moderadamente” (50%), siguiéndole en preferencia el snack-1 con la calificación de “me gusta moderadamente” (40%), mientras que el “snack-2” fue el menos preferido (30%).

Las hojuelas de trucha (*Salmo trutta L*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*), es un producto con sabor similar a una hamburguesa y milanesa de atun ,

semi-seco, de sabor dulce, que consumido directamente como bocaditos y/o adicionados a la leche, jugos, o en las comidas, son bien aceptados por los preescolares en estudio, según las pruebas: DMS, Games-Howell y C. de Dunnet ($p < 0,05$).

Estadísticamente el consumo de snack de surimi de anchoveta y jalea de piña durante 30 días, produce cambios significativos en la recuperación de la desnutrición aguda de los preescolares de 3 a 8 años de edad, según la prueba de U. de Mann Whitney y W. De Wilcoxon, por encontrarse la significancia exacta (Sig.=0.000) por debajo del nivel de error máximo permisible ($\alpha=0.05$).

CAPÍTULO VI

.

CONCLUSIONES

1. Promover el consumo de hojuelas hojuelas de trucha (*Salmo trutta L*), algarrobo (*Prosopis pallida*) y piña (*Ananas comosus*), como alimento alternativo de las galletas y bocaditos tradicionales.
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 como alimento para la prevención de la desnutrición proteica en niños

Referencias Bibliograficas.

1. Acevedo, C et al. Evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina con jalea semifluida de piña Revista UDO Agrícola 9 (2): 442-448. 2009
2. A.O.A.C. Métodos Oficiales de Análisis de los alimentos. 2004
3. Banco Continental. Perspectiva mundial del consumo humano directo de pescado. En: Perú: País en marcha. Analysts View on Peruvian Fisheries. Promperú – Ministerio de Pesquería. Rev. Banco Continental. Lima. 2006.
4. Caretas Edic. 2212 (2012)- La desnutrición infantil, principal problema en la Región Lima.
5. CODEX ALIMENTARIO INTERNACIONAL (1986) CODEX STAN (46)
6. Collazos, C. Tabla de composición de alimentos peruanos. INN. MINSA. Lima-Perú; 2006.
7. Diario la República 03 de setiembre del 2012.
8. FAO/OMS . Anemia por deficiencia de hierro. Rev. Nutrinet. Para erradicar el hambre y la desnutrición en America y el Caribe. 2009
9. ICMSF. Ecología microbiana. Edit. Acribia- zaragoza . España. 2000.
10. INEI. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar Endes, 2010. Instituto de Estadística e Informática. Lima.

11. INDECOPI Norma Técnica Peruana 031 * Según Codex Alimentarius y Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. 25.- 2008- DIGESA - Ministerio de Salud. Lima Perú
12. INDECOPI N.T.P. 011.350. 2006. Lima-Perú.
13. INDECOPI N.T.P. 205.037-1975. Lima-Perú.
14. INDECOPI N.T.P. 205.041-1976. Lima-Perú.
15. INDECOPI N.T.P. 206.013. Lima-Perú.
16. INDECOPI N.T.P.N° 205.003.1980. Lima-Perú
17. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. La anchoveta peruana: oportunidad para la industria conservera nacional, Callao. Gráfica Biblos S.A. 2004:1-5.
18. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas del Perú. Edit. Stella. Lima, 2008: 39-42;67-70.
19. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Investigación y desarrollo de productos pesqueros; Fichas técnicas. 2005.
20. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. La anchoveta peruana: oportunidad para la industria conservera nacional, Callao. Gráfica Biblos S.A. 2004:1-5.
21. ITP Instituto Tecnológico Pesquero 1998
22. ITP Compendio biológico. 2004
23. ITP Instituto tecnológico Pesquero, 2011
24. Licata, M. (2010). Rev.zonadiet.com.
25. Megasalud® Rev. Red Social Camara Chilena. 2008
26. Navarrete, E. et al. “Elaboración de Anchoveta envasada cruda (Tipo sardina) en aceite”.ITP. 2008.
27. Olivares, W., Llave, Y, Sasaki, Y. Y Chau, E. Anchoveta un recurso alternativo para el procesamiento de surimi. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú- ITP Carretera a Ventanilla Km. 5,2 – Callao Rev. Pesca y Acuicultura 2004
28. OMS. . Indicadores nutricionales. 2006
29. OMS. Organización Mundial de la Salud advierte que el rápido incremento del sobrepeso y la obesidad amenaza aumentar las cardiopatías y los accidentes vasculares y cerebrales. 2005.
30. OPS Inf. Nutrición ; 2008

31. Rincón, M.A., Suarez, M.D. y Guil, J.L. “Fatty acid composition of selected roes from some marine species”. *European Journal of Lipid Science and Technology* 111 (9): 920-925, 2009.
32. Sánchez Aguilar, A. Instituto de Estadística e Informática INEI, de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar Endes; 2010.
33. Silva, A; Elaboración de derivados de la pasta de pescado – ITP-Yokohama-Japón; 2005. 92p.
34. Rev. Salud y Nutrición 2010
35. Rev. Salud y Buenos alimentos .2013.

