

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN



TESIS

**BOCADILLOS DE TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*) Y PITAHAYA
ROJA (*Hylocereus megalanthus*) Y SU APORTE DE OMEGAS, PARA
FORTALECER EL SISTEMA INMUNOLÓGICO**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO(A) EN
BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

PRESENTADO POR:

LUCERO DEL CARMEN APOLINARIO PADILLA

LUCERO NORELIA ROMERO GUZMÁN

ASESOR: M(°) OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

HUACHO – PERÚ

2022

BOCADILLOS DE TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*) Y PITAHAYA ROJA (*Hylocereus megalanthus*) Y SU APORTE DE OMEGAS, PARA FORTALECER EL SISTEMA INMUNOLÓGICO

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	1library.co Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unajma.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
6	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	1%
7	Georgios Georgiadis, Geert Poels. "Delphi Study to Identify Criteria for the Systematic Assessment of Data Protection Risks in the	1%

**BOCADILLOS DE TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*) Y PITAHAYA
ROJA (*Hylocereus megalanthus*) Y SU APORTE DE OMEGAS, PARA FORTALECER
EL SISTEMA INMUNOLÓGICO**

M(o). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

ASESOR

JURADOS DE TESIS

M(o). BRUNILDA EDITH LEON MANRIQUE

PRESIDENTE

Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA

SECRETARIO

Lic. RUBEN GUERRERO ROMERO

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, quien me brindó la dicha de vivir,
por su amor y su bondad, en darme salud
y perseverancia para alcanzar mis objetivos.

A mis padres, por darme la vida y una linda familia
y hacer de mi, una profesional con valores, y a todos
aquellas personas que me alentaron para concluir
con éxito mi carrera universitaria.

Lucero del Carmen

DEDICATORIA

A Dios el todopoderoso, por su amor y su luz

celestial que guiaron mi sendero y darme la inteligencia y la constancia para alcanzar mis objetivos.

A mis padres, por su amor y sacrificio para darme la oportunidad de ser una profesional y darme la perseverancia y fortaleza para ser cada día mejor.

Lucero Norelia

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
RESUMEN	5
SUMMARY	6

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema.....	10
1.2.1. Problema general	10
1.2.2. Problemas específicos.....	10
1.3. Objetivos de la investigación.....	11
1.3.1. Objetivo general.....	11
1.3.2. Objetivos específicos	11
1.4. Justificación de la investigación	11
1.5. Delimitación del estudio	12
1.5.1. Delimitación espacial.....	12
1.5.2. Delimitación temporal	12
CAPÍTULO II.....	13
MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Antecedentes de la investigación.....	13
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional	13
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	15
2.2. Bases teóricas.....	16
2.2.1. Antecedentes biológicos de la trucha arco iris.....	16
2.2.2. Aspectos generales de la pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>)	18
2.3. Definiciones conceptuales	22
2.4. Formulación de hipótesis general	23
2.4.1. Hipótesis General.....	23
2.4.2. Hipótesis específicas.....	23
CAPÍTULO III:.....	24
MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. Lugar de Ejecución.....	24
3.2. Diseño de Investigación.....	24
3.2.1. Tipo de Investigación.....	24
3.2.2. Nivel de Investigación	24
3.3. Metodología.....	24
3.3.1. Variables y Operacionalización de Variables.....	24

3.4. Operacionalización de variables e indicadores	25
3.5. Estrategia para la Recolección de Datos:.....	25
3.6. Técnicas y procedimiento de recolección de datos.....	32
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.6.1. Técnicas a emplear.....	34
3.6.2. Descripción de los instrumentos	34
3.8. Técnicas para el procesamiento de la información.....	34
CAPITULO IV.....	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	38
CAPÍTULO V	51
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1. Conclusiones.....	51
5.2. Recomendaciones	52
Referencias bibliográficas.....	53

RESUMEN

Objetivos: Preparar bocadillos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*Hylocereus megalanthus*) y su aporte de omegas, para fortalecer el sistema inmunológico.

Muestra: 18 preescolares según muestreo por conveniencia. **Metodología:** Diseño cuasi

experimental, INDECOPI NTP 209.226:1984, Bocadoitos, métodos oficiales de análisis de alimentos y pruebas estadísticas: Kruskall- Wallis y C de Dunnetts. **Resultados:** Los bocadoitos elaborados con premezcla de 44% y 50% de pulpa de trucha arco iris con 44% y 38% de pitahaya roja (PTP-1, PTP-2, PTP-2), presentaron una textura y consistencia con la calificación de “Le gusta mucho”, sin embargo, el producto de mejor sabor fue el “PTP-2” con una aceptación de 88,9% como “Le gusta mucho”, mientras que los bocadoitos “PTP-1” y “PTP-3” alcanzaron una aceptación de 55,6% y 72,2%, respectivamente. En relación a su valor nutricional contienen $23,65 \pm 0,314$ g% de proteínas de 87.7% de digestibilidad, $3,78 \pm 0,086$ mg% de hierro hem y $5,26 \pm 0,083$ g% de grasa, que está constituido de 1,567 g de omega-9 (ácido oleico) y 39,82% de ácidos grasos poliinsaturados. **Conclusiones:** Una ración de 120 g de bocadoitos de trucha y pitahaya roja, aporta 1,151g es omega-6 (ácido linoleico) y 1,362g es omega-3 (ácido linolénico), que cubre los requerimientos diarios del escolar, no presentan desarrollo de microorganismos que signifiquen riesgos para la salud del consumidor.

Palabras claves: bocadoitos, trucha arco iris, omega-3, trucha y pitahaya

SUMMARY

Objectives: To prepare snacks of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and red pitahaya (*Hylocereus megalanthus*) and their contribution of omegas to strengthen the immune system.

Sample: 18 preschoolers according to convenience sampling. **Methodology:** Quasi-experimental design, INDECOPI NTP 209.226:1984, Snacks, official methods of food analysis and statistical tests: Kruskall-Wallis and C of Dunnetts. **Results:** The snacks elaborated with

premix of 44% and 50% rainbow trout pulp with 44% and 38% red pitahaya (PTP-1, PTP-2, PTP-2), presented a texture and consistency with the qualification of "Likes very much", however, the best tasting product was "PTP-2" with an acceptance of 88,9% as "Likes very much", while the snacks "PTP-1" and "PTP-3" reached an acceptance of 55,6% and 72.2%, respectively. In relation to their nutritional value they contain $23,65 \pm 0,314$ g% protein of 87,7% digestibility, $3,78 \pm 0,086$ mg% heme iron and $5,26 \pm 0,083$ g% fat, which is constituted of 1,567 g omega-9 (oleic acid) and 39,82% polyunsaturated fatty acids. **Conclusions:** A 120 g portion of trout and red pitahaya snacks, provides 1,151g is omega-6 (linoleic acid) and 1,362g is omega-3 (linolenic acid), which covers the daily requirements of the schoolchild, do not present development of microorganisms that mean health risks for the consumer.

Key words: snacks, rainbow trout, omega-3, trout and pitahaya

INTRODUCCIÓN

El consumo de productos marinos en la alimentación diaria es la manera más eficaz para una adecuada nutrición, aporta proteínas de buena digestibilidad, ácidos grasos omegas y hierro entre otros nutrientes esenciales para el desarrollo normal de niños y adultos, y prevenir las enfermedades que están asociadas a las deficiencias de estos nutrientes.

La trucha arco iris es una especie ictiobiológica de pulpa agradable que contiene elevado contenido de proteínas y bajo contenido graso (la mayor proporción son ácidos grasos omegas) y significativo contenido de hierro hem, siendo recomendable para reducir los niveles de triglicéridos y colesterol favoreciendo la salud cardiovascular (Hermida. 2020).

Por otro lado, la pitahaya variedad roja, es una fruta exótica de la familia cactáceas con elevado contenido de sustancias mucilaginosas, antioxidantes naturales y aceites esenciales con propiedades antiinflamatorias y actividad antioxidante para potenciar el sistema inmunológico y prevenir la enfermedad cardiovascular, ofreciendo la posibilidad de su industrialización en productos de panificación.

Los bocadillos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*Hylocereus megalanthus*), por su aporte de omegas y antioxidantes va incrementar la función inmunológica fortalecer el sistema inmunológico y hacer frente a las reacciones oxidativas que producen daños irreversibles en las células de cualquier órgano, produciendo alteraciones en la estructura y función de las proteínas, lípidos, DNA, entre otros. Frente a esto, se pone a disposición un alimento saludable con beneficios para la salud cardiovascular y el estado nutricional del adulto mayor, que a causa del envejecimiento fisiológico pierden con bastante facilidad masa muscular y su sistema inmunológico debilitado.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Los productos pesqueros aportan proteínas de alta calidad, ácidos grasos esenciales como los omegas; tal es el caso de la trucha arco iris especie de importancia económica, que aporta ácidos grasos omega 3, cuyo consumo se puede promover mediante la elaboración de bocadillos de trucha arco iris pulpa de la fruta pitahaya. Según Quiles (2019), “omega-3 modifican positivamente el perfil lipídico, la tensión arterial, la función cardíaca, la elasticidad arterial, la función endotelial, la reactividad vascular, la electrofisiología cardíaca, presentando además efectos antiagregantes plaquetarios y antiinflamatorios” (p. 311).

Los hábitos alimentarios y estilos de vida influyen en la calidad de la alimentación y la respuesta inmunológica del organismo, predisponiendo a las personas a presentar problemas de malnutrición, enfermedad cardiovascular, dislipidemias, hipertensión arterial, diabetes mellitus, etc. La pandemia COVID-19, ha mostrado la importancia de tener un organismo bien alimentado y con un sistema inmunológico fortalecido para hacer frente a las complicaciones clínicas de esta enfermedad. Los bocadillos preparados con pulpa de trucha y fruta pitahaya, es un alimento que contiene elevado contenido de proteínas, ácidos grasos omega-3 y antioxidantes naturales para mantener un buen estado físico y psicológico para reducir los efectos del estrés oxidativo. Piñeiro, Lago & Culebras (2013), refiere que el omega – 3 es un ácido graso que actúa en el aparato cardiovascular de las personas, produciendo un efecto protector ante problemas cardiovasculares; sin embargo, los ácidos grasos omegas no son producidos en el cuerpo, estos se obtienen a través de las dietas y/o alimentación, siendo la trucha y la pitahaya

una fuente rica en omega – 3, razón por el cuál, se recomienda su consumo.

El sistema inmune o inmunológico tiene la función de detectar agentes biológicos como bacterias, virus que pueden causar daño a la salud, por lo que es necesario fortalecerlo para que respondan de manera adecuada en la defensa del organismo a través de la formación de anticuerpos que ayudarían en la prevención y recuperación de la salud.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Se podrá elaborar bocadillos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*Hylocereus megalanthus*) y su aporte de omegas, para fortalecer el sistema inmunológico?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es la premezcla de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*Hylocereus megalanthus*) para elaborar bocadillos que tenga buena aceptación?
2. ¿Cuál es la aceptabilidad de las características sensoriales de los bocadillos de trucha arco iris (*oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*hylocereus megalanthus*)?
3. ¿Cuál es la composición química proximal y aporte de hierro y ácidos grasos omegas de los bocadillos de trucha arco iris (*oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*hylocereus megalanthus*)?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Preparar bocadillos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*Hylocereus megalanthus*) y su aporte de omegas, para fortalecer el sistema inmunológico.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Conocer cuál es la premezcla de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*Hylocereus megalanthus*) para elaborar bocadillos que tenga buena aceptación?
2. Evaluar la aceptabilidad de las características sensoriales de los bocadillos de trucha arco iris (*oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*hylocereus megalanthus*).
3. Valorar la composición química proximal y aporte de hierro y ácidos grasos omegas de los bocadillos de trucha arco iris (*oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*hylocereus megalanthus*).

1.4. Justificación de la investigación

Los bocadillos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*Hylocereus megalanthus*) son productos que aporta proteínas digeribles hierro hem y ácidos grasos omegas, principalmente del tipo omega-3, cuya ingesta va a fortalecer el sistema inmunológico. Es un alimento de fácil digestión con un elevado contenido de proteínas, hierro y omega-3 responsables de problemas nutricionales por una alimentación no saludable, entre las que se pueden mencionar a las hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia LDL, malnutrición y anemia ferropénica.

Así mismo, este producto innovador va incentivar el consumo de la trucha arco iris

en esta región del Norte Chico y aumentar la demanda en los criaderos esta especie generando mayor fuente de trabajo, a la vez que va ayudar al control y la reducción de las deficiencias nutricionales de la malnutrición y anemia, cuyos índices de prevalencia en los preescolares y escolares, son elevados, a pesar de los esfuerzos del gobierno a través de los diferentes programas para erradicarlos.

1.5. Delimitación del estudio

1.5.1. Delimitación espacial

La investigación se desarrolló en el distrito de Huacho, provincia de Huaura, con un grupo de madres de familia que recibieron orientación alimentaria nutricional sobre la preparación y los beneficios nutricionales de los bocadillos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*Hylocereus megalanthus*).

1.5.2. Delimitación temporal

La investigación se realizó entre los meses de junio y agosto del 2022.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Calderón y Mendieta (2015), elaboraron nugget con pulpa de camarón, con un contenido de 14,57g% de proteínas y bajo contenido de grasa (0,32g%) , 73 mg% de colesterol y 360 mg% de sodio. Determinó que los nuggets hecho de camarón, es un producto aceptable para las personas con la edad de 18 años a más, y un tiempo de vida útil de 5 meses en frio.

Piñeiro, Lago y Culebras (2013), evaluaron la biodisponibilidad del DHA (Ácido Docosahexaenoico) y el EPA (Ácido cicosapentanoico), para prevenir las enfermedades cardiovasculares. Encontró que el tratamiento nutricional de 150 – 500 mg/día mostró un efecto significativo reduciendo los riesgos de muerte por ECV (Enfermedad Cardiovascular) en un 36% por consumo de EPA y DHA; además de otros beneficios. Concluyó que dichos ácidos grasos se encuentran en los pescados y minimizan los riesgos y probabilidad de muerte por las enfermedades cardiacas.

Sánchez y Guerrero (2013), prepararon nuggets con pasta de pollo y carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), y encontraron que el producto elaborado

con 100% de trucha arco tuvo el mejor valor nutricional, sin embargo, el producto con 75% de trucha y 25% de pollo, tuvo la mejor aceptabilidad, con buenas características en textura, aroma y sabor.

Del Rocío (2021), evaluó el efecto del tomillo y eneldo en la estabilidad del nuggets de corvina, camarón y soya, para lo cual se utilizaron dos porcentajes de tomillo y eneldo y parámetros según normas NTE INEN 456-1. El mejor producto fue el preparado con 25% de tomillo:75% de eneldo; 2 h de marinación, de buena conservación, y estabilidad microbiológica.

Mallo, et al., (2015). Realizaron análisis microbiológicos de control de microorganismos indicadores de la calidad higiénica (*Escherichia coli*, *Salmonella spp* y *Staphylococcus aureus*) de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mikiss*) y tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) en los centros de producción acuícola (Canteras Yaraví S.A. Argentina). Los resultados demostraron que los productos se encontraron conforme a los criterios microbiológicos con una adecuada trazabilidad durante el proceso de elaboración. Respecto de su calidad nutricional, el contenido de proteínas es elevado y bajo contenido graso y calórico, asimismo, tiene buenos atributos sensoriales no solamente en fresco sino también en conservas.

Villaroel, Hazbun y Morales (2010), desarrollaron un producto tipo paté con desechos de pulpa de trucha arco iris con propiedades funcionales. utilizando la metodología Taguchi. La premezcla seleccionada fue: ají merkén 0,7%, cloruro de sodio 1.3%, manteca vegetal 5.2% y margarina 5.2%, cuyo producto aportó 13,8% de proteínas, 10,2 % de extracto etéreo, 175 Kca% y colesterol 46,6 mg%, Los productos envasados se conservaron bien durante 6 semanas en refrigeración,

conforme a los criterios microbiológicos, aptos para el consumo humano con una aceptación del 91% y decisión de compra del 87% .

Jiménez (2021), preparó un producto tipo paté con pulpa de trucha arco iris con el objetivo de evaluar su aceptación y tiempo de vida útil en refrigeración, aplicando un diseño cuasi experimental donde se determinó su aceptación durante el almacenamiento. Se preparó la pasta con pulpa deshuesada cocida con adición de gelificantes y antioxidantes para estabilizar la textura. Los resultados mostraron que fue innecesario el uso de gelificantes y se obtuvo un paté de buen sabor y textura de buenas características untables. Concluyó que la temperatura y tiempo óptimos de almacenamiento fue de 14 días a 4°C.

Pesantes, Villegas & Moreira (2021), elaboraron un nuevo producto liofilizado con pitahaya roja conservando sus propiedades nutricionales y antioxidantes, mediante una metodología experimental, tomando como referencia el contenido de polifenoles totales, análisis microbiológicos y fisicoquímicos. Los resultados microbiológicos se encontraron conforme a las normas vigentes, asimismo el contenido de polifenoles fue similar con un producto deshidratado de manera convencional. En conclusión, el liofilizado no cambia los parámetros fisicoquímicos de la fruta comparado con el producto deshidratado en secador de cabina, mientras que el blanqueado como pretratamiento si afecta el contenido de polifenoles.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Silva (2019), preparó nuggets de pulpa de trucha sustituyendo la carne de pollo y adición de harina de chia (Salvia hispánica L.), se determinó la aceptabilidad y el valor nutricional. El producto obtenido presentó menor contenido

de grasa y mayor contenido de proteínas que que los nuggets comerciales, asimismo, tuvo buena aceptación. Concluyó que el nuggets de trucha y harina de chia es un alimento saludable por la calidad de sus ácidos grasos poliinsaturados y proteínas de alto valor biológico.

Benites (2019), elaboró filetes de trucha arco iris con aguaymanto y determinó el valor nutritivo y aceptabilidad sensoriales, utilizando dos niveles de sal (10% y 15%), tres niveles de zumo de aguaymanto (15%, 20% y 25%). El producto terminado presentó buena textura (0,24N a 1,01N), y contenido de cloruros (1,5 a 3,1%). En todos los productos la aceptación fue buena y de textura firme excepto el tratamiento con mayor contenido de sal y zumo de aguaymanto. Concluyó que el mejor producto fue el preparado con 10% de sal y 15% de zumo de aguaymanto.

Barreto (2021), determinó la capacidad antioxidante del zumo de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya amarilla) y *Hylocereus undatus* (pitahaya roja) y 45,6. Los resultados demostraron que los productos preparados presentaron 39,3 y 546 mg% de compuestos fenólicos y coeficiente de inhibición (CI50) DPPH de 11,086 ug/ml y 10,02 ug/ml respectivamente. Concluyó que los zumos de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya amarilla) y *Hylocereus undatus* (pitahaya roja) tienen capacidad antioxidante; siendo mayor en la roja que en la amarilla.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Antecedentes biológicos de la trucha arco iris.

La trucha es una especie ictiobiológica de consumo del poblador andino de las zonas altas de los ríos, presenta características sensoriales bastante parecida al

salmón, su carne es de textura suave de bajo contenido graso, que están constituidos principalmente por omega -3, sus espinas son delgadas, gelatinosas y suaves . Es de importancia comercial por la calidad nutricional de su carne, se cría en piscigranjas, estanques y jaulas flotantes, constituyendo una importante fuente de ingreso para la región. La trucha se encuentra en los ríos lagos y lagunas de la sierra, son especies migratorias según la estación, etapa de reproducción, disponibilidad de alimentos (FONDEPES, 2004).

La pulpa de la trucha arco iris es ideal para dietas con bajo contenido de sal y reducción del sobrepeso y por la calidad de su contenido graso ayuda a la disminución del colesterol LDL, asimismo, puede ser consumido por personas que sufren hipertensión arterial.

Valor nutricional

La trucha es un pez con menor contenido de grasa que los de su especie, rica en ácidos grasos omega-3 y proteínas cuyo contenido depende de la fuente de alimentación y se relaciona con propiedades para reducir la concentración de colesterol y triglicéridos en sangre (Hermida, 2020). Su carne es de textura suave y jugosa (Mamani, 2017).

Los ácidos grasos insaturados que presenta la pulpa de pescado son: oleico (C18:1), linoleico (C18:2), eicosapentaenoico (C20:5) y docosaheptaenoico (C22:6), y constituye el 80% del total de los ácidos grasos (Izquierdo et al., 1999). En la tabla 1, se indica el valor nutritivo de la pulpa de trucha Arco Iris.

Tabla 1*Valor nutricional de la trucha Arco Iris*

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
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)

2.2.2. Aspectos generales de la pitahaya (*Hylocereus undatus*)

La pitahaya (*Hylocereus undatus*) pertenece a la familia Cactáceae. Es una planta perenne que crece de forma silvestre sobre árboles vivos, troncos secos, piedras y muros. Su centro de origen parece ser el Suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica y el Noroeste de México (López 1996).

La pitahaya (*Hylocereus undatus* Haw.) es una cactácea nativa de América, cuya adaptabilidad a diversas condiciones ambientales ha favorecido su introducción a países con marcadas diferencias en clima y suelo. El fruto es altamente apreciado en los mercados nacional e internacional, donde alcanza precios atractivos. Es una importante fuente de ingresos y empleo que constituye una alternativa productiva viable (Delgado, 2019, p.15).

El fruto de *Hylocereus undatus* es globoso, elipsoide a ovalo, de 10 a 12 cm de diámetro, pulpa blanca y cáscara amarilla, con cicatriz floral profunda. Su cáscara está cubierta por formaciones salientes llamadas brácteas, dispuestas en forma más o menos helicoidal en todo el fruto, encontrándose más cercanas entre sí en la zona en la que el fruto se fija a la planta. Las brácteas tienen una forma más o menos triangular, con la base amplia y dispuesta generalmente perpendicularmente al eje longitudinal del fruto. Se ha logrado conservar la vida útil de las pitahayas hasta por 2 semanas a $8 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ y 3 días más a temperatura ambiente. (Ortiz, 1999).

Los frutos de la Pitahaya, con un sabor delicadamente dulce, tienen forma ovalada, color rojo o amarillo intenso. Su pulpa es consistente y espumosa, blanca en el caso de la variedad amarilla y blanca rojiza en el caso de variedad roja, con pequeñas y suaves pepas comestibles, cubierta de escamas amarillas y rojas según su variedad. La pulpa contiene una sustancia llamada captina que actúa como tonificante del corazón y como calmante de los nervios. La cáscara del fruto se puede usar como forraje para el ganado (Torres, 2007).

Taxonomía.

Reino: Plantae

División: Magnoliophita

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae-cactácea

Género: Hylocereeae

Especie: Undatus

Tribu: Hylocereeae

Categoría: Fruta Nombre científico: *Hylocereus undatus*

Nombre común : Pitahaya, pitaya, fruto del dragón.

Fuente: Enciso (2019, p.25)

Usos.

Desde el punto de vista medicinal, la pitahaya se utiliza como laxante natural, ayuda al buen funcionamiento del estómago y los intestinos. Con relación al uso industrial, es empleado en la elaboración productos lácteos, productos farmacéuticos por su elevado contenido de carotenoides y flavonoides.

Valor nutricional.

La pitahaya al igual que las frutas tienen alto contenido de agua, y bajo contenido calórico, sin embargo presenta un elevado significativo contenido de fibra y antioxidantes (antocianinas). En la tabla 01 se muestra la composición química proximal del fruto.

Tabla 2

Valor nutricional de la pitahaya en 100 gramos de pulpa.

Nutrientes	Contenido
Calorías	36 Kcal
Agua	85,4 g
Proteínas	0,5 g
Grasa	0,1 g
Carbohidratos	13,2 g
Fibra	3,0 g
Cenizas	0,4 g
Calcio	6,0 mg
Fosforo	16,0 mg
Hierro	0,1 mg
Niacina	0,2 mg
Ácido ascórbico	25,0 mg

Fuente: Enciso, 2019, p. 26)

2.2.3 Nuggets

En la actualidad los Nuggets se han convertido en un producto de fácil aceptación en una población que cada vez más opta por productos de proceso rápido, eficiente y conveniente en relación a la preparación y palatabilidad. Estos productos según Molina y Sosa (2012) “poseen una corteza crujiente, color dorado, así como sabores y olores agradables” (p. 183).

Para Zapata y Aguilera (2014), existe una infinita variedades de Nuggets, inclusive preparados con diversas variedades de pescados, por ser altamente recomendada por su composición nutricional y ácidos grasos, especialmente, el omega – 3.

La alta demanda de este producto a originado la utilización de nuevas materias primas, en donde, las especies de pescado constituyen mayor porcentaje de beneficios

nutricionales para las personas. La composición química del pescado de acuerdo a Vela (2013), varía considerablemente según especie, edad del pez, sexo, estación del año y el medio donde se desarrolla:

En tanto, los Nuggets de pescados como el Atún y el Caballa, son productos que se procesan crudos frescos, deshuesados, apanados y otros ingredientes como la harina y el pan molido. La vida útil de este producto es de 30 días congelado a -15°C a -18°C, sin romper la

2.3. Definiciones conceptuales

Aceptabilidad

El término aceptación proviene del latín «acceptatio», está relacionada con la decisión que toma una persona sobre un determinado producto tomando en cuenta las características físicas, químicas o atributos que sean del agrado de la persona

Ácidos grasos

Según Martínez y Pedrón (2016), los ácidos grasos poliinsaturados son grasas cardiosaludables que aumentan los niveles de colesterol HDL, lo que permite reducir los niveles del colesterol LDL, asimismo, aumentan el metabolismo de las triglicéridos. Las grasas de este tipo es necesario consumirlos en la dieta porque el organismo no puede sintetizarlos. Cumplen un papel importante en el desarrollo del tejido neuronal, se le encuentra en la cubierta de mielina de las neuronas lo que le da un efecto protector, también mejoran la memoria y el desarrollo psicomotor (p. 17).

Análisis sensorial

Según Espinosa (2005), “La calidad sensorial de un alimento no es una

característica propia de este, sino es el resultado de la interacción alimento-hombre y se puede definir como la sensación humana provocada por determinados estímulos procedentes del alimento; que depende no sólo de la clase e intensidad del estímulo, sino también de las condiciones del ser humano. (p. 25).

Macronutrientes

Para Martínez & Pedrón (2016), “ son sustancias que se encuentran en los alimentos comprenden las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas, y que el organismo necesita consumir para cubrir las necesidades diarias ” (p. 7).

2.4. Formulación de hipótesis general

2.4.1. Hipótesis General

H₁: Los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya roja, tienen buena aceptabilidad y aportan ácidos grasos omegas para fortalecer el sistema inmunológico.

2.4.2. Hipótesis específicas

H₂: Los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya roja, tienen buena consistencia, suavidad y sabor que son bien aceptados por el panel de degustación

H₃: Los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya roja, aportan ácidos grasos omegas de buena relación omega6/omega-3, que fortalecen el sistema inmunológico.

CAPÍTULO III:

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de Ejecución.

Distrito de Hualmay, provincia de Huaura, Región Lima-Provincias.

3.2. Diseño de Investigación.

Diseño cuasi experimental

3.2.1. Tipo de Investigación.

Aplicada. Se elaboró un alimento funcional de buena aceptabilidad, y aporte de ácidos grasos omegas que van a ayudar a fortalecer el sistema inmunológico.

3.2.2. Nivel de Investigación

Demostrativo: Se preparó un producto formulado con pulpa de trucha y pulpa de pitahaya variedad roja, como bocaditos se ofreció a niños y adultos en tres formas: golosinas (con miel de abeja), ensalada con jugo de naranja, frito como tortillas. Se calculó la relación omega-6/omega -3. No se realizó ensayos clínicos

3.3. Metodología

3.3.1. Variables y Operacionalización de Variables.

En el diagrama 1, se indican las variables.

3.4. Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 3

Variables del estudio

Variabes	Dimension	Indicadores
Independiente		
-Bocadillos de trucha arco iris y pitahaya roja	Premezcla y	Porcentajes de ingredientes T°
	Tratamiento térmico	y tiempo de tratamiento térmico
Dependiente		
-Valor nutritivo	Análisis químico proximal	Aporte de proteínas, fibra
		dietaria, omega-6, omega-3,
		digestibilidad, hierro.
-Inocuidad	Análisis microbiológico	Contenido de aerobios mesofilos, coliformes y mohos
-Aceptabilidad	Análisis sensorial	Producto que más agrada a los niños.
- Sistema inmunológico	Fortalecer sistema inmunológico	Relación omega-6 / omega-3

Fuente: Elaboración propia

3.5. Estrategia para la Recolección de Datos:

Consistió en elaborar un producto alternativo a los bocaditos tradicionales, utilizando pulpa de trucha arco iris y extracto mucilaginoso de la pitahaya roja, 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 bocaditos de trucha arco iris y pitahaya roja.

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 arco iris

a) Materia Prima

Se procedió a la recepción de las especies de trucha arco iris 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) Escurrido

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.

k) Preparación de extracto de pitahaya roja

Se utilizaron frutos de madurez adecuada, libre de signos de deterioro, sin agrietamientos, 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., El producto obtenido se envasó en recipientes plásticos de 250 cm³ debidamente identificados, a una temperatura de 70 °C.

l) Descripción del proceso de elaboración de bocadillos de trucha y pitahaya roja.

La pasta de trucha de color rosado claro fue mezclada con el extracto de pitahaya, saborizado con sal (2%) y bañadas con una delgada capa de semolina.

Recepcionado de pasta de trucha arco iris.

Pasta refrigerada a 2°C.

Formulado y homogenizado

Se añadió uno a uno los ingredientes como son la pasta de trucha, extracto de pitahaya, sal refinada y semolina, fue laminada con el uso de rodillos de madera durante 5 minutos hasta la obtención de una masa homogénea y luego se dieron forma a los bocaditos para el fritado de 3 minutos:

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

Tabla 4

Formulaciones de bocadillo de pulpa de trucha y pitahaya roja.

Ingredientes (%)	PTP-1	PTP-2	PTP-3
Pasta de trucha	44,00	50,00	60,00
Pitahaya	44,00	38,00	28,00
Semolina	10,00	10,00	10,00
Sal	2,2	2,2	2,2

Moldeado y formato.- Por medio de rodillos de madera se homogenizó la masa de 1,0 cm de espesor y cortadas en piezas alargadas tipo bastoncitos de 2,0 cm de espesor por 0,7 cm de diámetro.

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.

Envasado y Sellado.- El producto fue envasado en bolsas de papel aluminio recubierto con celofán especial y cerradas con una selladora eléctrica al vacío.

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.

1. **Almacenado y Distribución.-** Los bocadillos fueron preparados sin la adición de colorantes y algún otro aditivo químico complementario. Los productos fueron almacenados a temperatura de 0°C, hasta su distribución.

Lugar: Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión	OPERACIONES	SÍMBOLOS	NÚMERO
		Operación	05
		Operación - Inspección	05



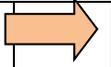
amarilla y su aporte de omegas para fortalecer el sistema inmunológico Inicia : Pasta de trucha Termina : Almacenado			Transporte	02	
			Espera	03	
			Almacenado	02	
OPERACIONES	SÍMBOLOS				OBSERVACIONES
					
PASTA DE TRUCHA					Conservada a 2°C
RECEPCIONADO					Buena calidad sensorial
FORMULADO Y HOMOGENIZADO					Pasta de trucha, 44%, 50% y 60%; extracto de pirahaya, 44%, 38% y 28%, semolina, 10%, sal: 2,2%.
MOLDEADO Y FORMATO					Bastoncitos de 2cm (espesor) por 0,7 cm (diámetro)
FRITADO					160 - 170° C x 3minutos.
ENFRIADO Y SECADO					Oreado con ventilador
ENVASADO Y SELLADO					Bolsas plásticas. Sellado al vacío
ETIQUETADO					Fecha producción y contenido de proteínas
ALMACENADO					T° 0°C

Figura 1: Flujo técnico de la elaboración de bocadillos de trucha arco iris y pitahaya.

3.6. Técnicas y procedimiento de recolección de datos.

Determinación de la composición proximal

Se realizó el análisis proximal de los bocadillos de trucha arcoíris y pitahaya 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 omegas (Método HPLC)

Análisis sensorial

Para determinar el nivel de aceptabilidad de los bocadillos elaboradas con pasta de trucha, arco iris y pitahaya roja se utilizó una prueba de ordenamiento. Se realizaron sobre una muestra de 18 pre-escolares no entrenados (muestra no probabilística) quienes recibieron los tres (03) productos formulados: “PTP-1”, (44% de pasta de trucha, 44% de pitahaya, 10% de semolina y 2,2% de sal), “PTP-2” (50% de pasta de trucha, 38% de pitahaya, 10% de semolina y 2,2% de sal), PTP-3” (pasta de trucha, 60%, 28% de , 10% de semolina, 2,2% de sal., consumieron los bocadillos y luego calificaron al producto seleccionando el que más le gustó .

Análisis Microbiológico de los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya roja.

Se procesaron los resultados del análisis microbiológico de los productos preparados y bien conservados en refrigeración . Los análisis fueron:

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).

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó un cuestionario para evaluar y/o conocer la aceptabilidad por consistencia, suavidad y sabor de los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya roja.

Se realizaron los análisis químico proximal y contenido de ácidos grasos omegas mediante métodos analíticos de la AOAC.

3.6.1. Técnicas a emplear

La evaluación sensorial se realizó aplicando entrevistas directas in situ y la aplicación de fichas de calificación por puntos en la escala de Likert.

En las pruebas físico químicas y microbiológicas se aplicaron los métodos oficiales de análisis de alimentos.

3.6.2. Descripción de los instrumentos

En las pruebas de aceptabilidad se utilizaron cartillas lúdicas para niños a fin de evaluar los gestos de agrado o desagrado al consumir el producto.

3.8. Técnicas para el procesamiento de la información

Se utilizó el software SPSS versión 23.0, para proceder al llenado de la base de datos necesarios para realizar la prueba de contrastación de hipótesis.

Diferencias significativas entre variables Productos* aceptabilidad.

- **Prueba de aceptabilidad**

Se realizó la evaluación de los atributos sensoriales de los bocadillos de trucha arco iris y piyahaya roja, 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 = Le disgusta.

2 = Le disgusta poco

3 = Le gusta poco

4 = Le gusta mucho

Los datos fueron obtenidos a través de una encuesta de opinión a escolares y jóvenes universitarios .

- **Análisis estadístico**

Se desarrolló un análisis de varianza a los datos obtenidos en la encuesta, se aplicó de manera individualizada a cada producto formulado.

Prueba de Aceptabilidad:

Se realizó la prueba de kruskall- Wallis y la prueba C de Dunnetts, de comparaciones múltiples bivariada para muestras independientes.. Se formularon las siguientes hipótesis:

Kruskall- Wallis

Hipótesis nula

H_0 = No existen diferencias significativas en la consistencia, suavidad y sabor de los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya evaluados.

Hipótesis alterna

H_a = Si, existen diferencias significativas en la consistencia, suavidad y sabor de los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya evaluados.

Prueba C de Dunnetts de comparaciones múltiples.

Hipótesis nula

H_0 = Las tres preparaciones de bocadillos de trucha arco iris y pitahaya roja, son igualmente aceptados.

Hipótesis alterna

H_a = Por lo menos una de los tres bocadillos preparados, 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 .

-Relación omega-6 /omega-3 de los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya roja para fortalecer sistema inmunológicos.

Se determinó el contenido de ácidos grasos omegas- 6 y Omega-3 entre otros y se evaluará la relación omega-6/omega-3, como un indicador para inferir que el consumo del producto va fortalecer el sistema inmunológico.

Hipótesis Nula

H_0 = La relación de omega-6/omega-3, no es significativa para fortalecer el sistema inmunológico .

Hipótesis de Rechazo (H_a = Hipótesis alterna)

H_a = La relación de omega-6/omega-3, si es significativa para fortalecer el sistema inmunológico .

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 confianza fue del 95%

Ética

Se exigió el consentimiento informado a los participantes de forma anónima en la investigación, respetando la privacidad y confidencialidad de la información recibida.

CAPITULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Características físicas y organolépticas de la pasta de trucha arco iris y pitahaya roja.

En la tabla 5, se indica las características sensoriales de la suavidad, consistencia y sabor de los bocadillos elaborados con diferentes concentraciones de pulpa de trucha arco iris y pitahaya variedad roja.

Tabla 5

Evaluación sensorial de la suavidad de bocadillos de trucha y pitahaya

			Bocadillos		
			PTP-1	PTP-2	PTP-3
Suavidad	Le gusta poco	Recuento	5	6	10
		%	27,8%	33,3%	55,6%
	Le gusta mucho	Recuento	13	12	8
		%	72,2%	66,7%	44,4%
Total	Recuento		18	18	18
	%		100,0%	100,0%	100,0%

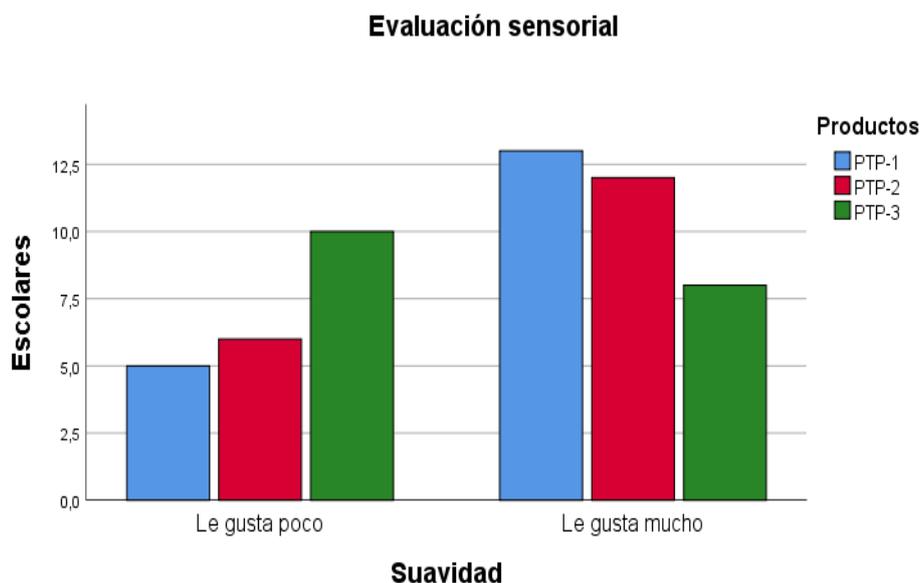
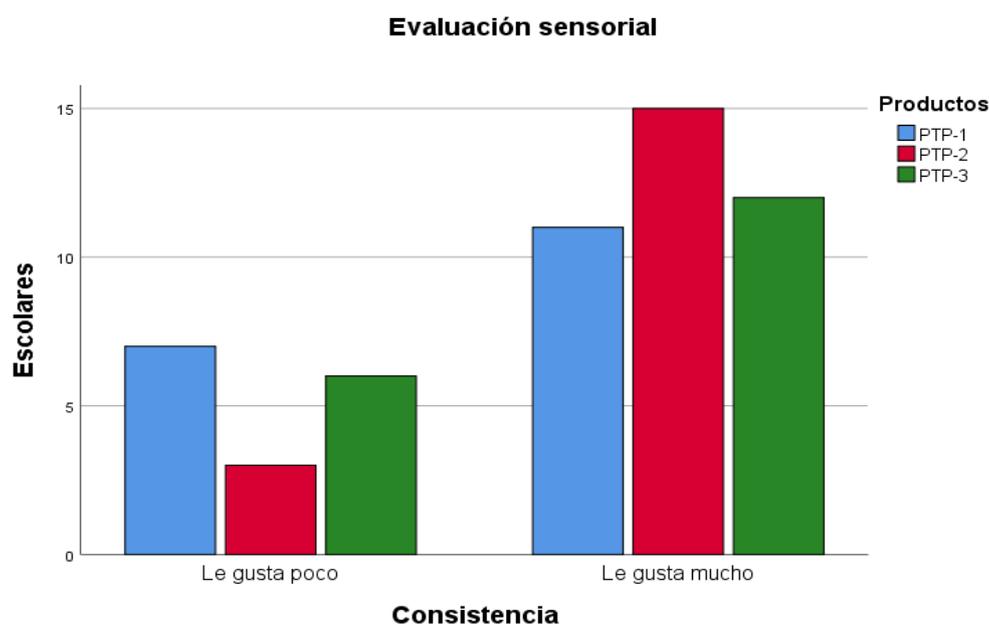


Fig. 2: Gráfico de barras de la suavidad

Los bocadillos elaborados con la concentración de 44% y 50% de pulpa de trucha arco iris con 44% y 38% de pulpa de pitahaya roja (PTP-1, PTP-2), presentaron una estructura suave que fue aceptada por los escolares con la calificación de “Le gusta mucho” con el 72,2% y 66,7%. El agregado del 60% de pulpa de trucha arco iris influyó en la suavidad del producto, disminuyendo la aceptación a 44,4% como “Le gusta mucho”, sin embargo este producto desarrollado tuvo una significativa aceptación de “Le gusta poco” en el 55,6% de los escolares que degustaron el productos. También es necesario señalar que al 27,8% y 33,3% de los escolares, “Le gusta poco”, los bocadillos PTP-1 y PTP-2, respectivamente, la suavidad del producto terminado es una función directa de la concentración de pulpa de trucha arco iris.

Tabla 6*Evaluación sensorial de la consistencia de bocadillos de trucha y pitahaya*

			Bocadillos		
			PTP-1	PTP-2	PTP-3
Consistencia	Le gusta poco	Recuento	7	3	6
		%	38,9%	16,7%	33,3%
	Le gusta mucho	Recuento	11	15	12
		%	61,1%	83,3%	66,7%
Total	Recuento		18	18	18
	%		100,0%	100,0%	100,0%

*Fig. 3: Gráfico de barras de la consistencia*

Los bocadillos elaborados con la concentración de 44%, 50% y 60% de pulpa de trucha arco iris con 44%, 38% y 28% de pulpa de pitahaya roja (PTP-1, PTP-2), presentaron una buena consistencia que fue aceptada por los escolares con la calificación de “Le gusta mucho” con el 61,1%, 83,3% y 66,7%. El agregado del 60% de pulpa de trucha arco iris no influyó en la aceptación del producto, la pulpa de trucha arco iris es gelatinosa, por ello, la elevada concentración de pulpa de trucha arco iris influye de manera favorable en la

consistencia del producto terminado. Además la adición de la pulpa de pitahaya roja que es mucilaginoso mantiene la buena consistencia.

Tabla 7

Evaluación sensorial del sabor de bocadillos de trucha y pitahaya

			Bocadillos		
			PTP-1	PTP-2	PTP-3
Sabor	Le disgusta poco	Recuento	6	0	5
		%	33,3%	0,0%	27,8%
	Le gusta poco	Recuento	10	2	13
		%	55,6%	11,1%	72,2%
	Le gusta mucho	Recuento	2	16	0
		%	11,1%	88,9%	0,0%
Total	Recuento	18	18	18	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

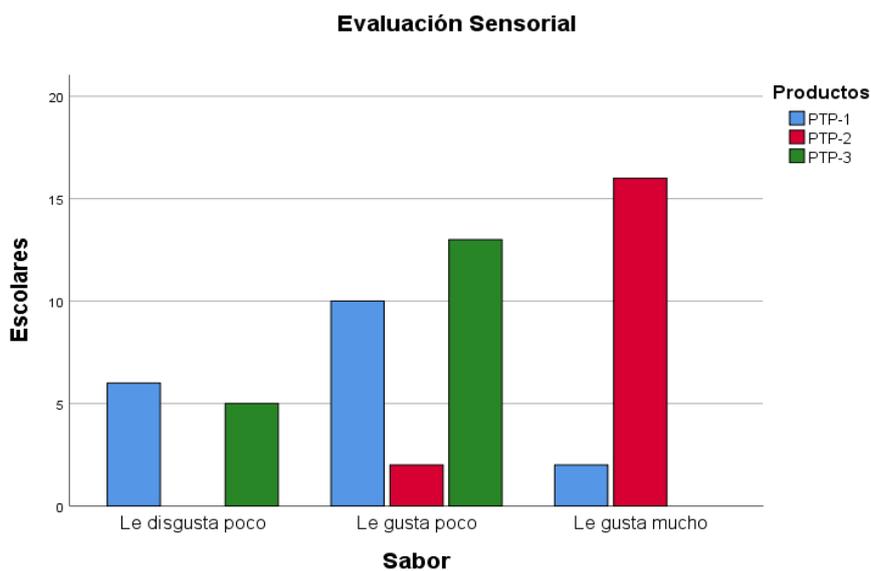


Fig. 4: Gráfico de barras del sabor

Los resultados muestran que el producto de mejor sabor fue el “PTP-2” con una aceptación de 88,9% como “Le gusta mucho”, mientras que los bocadillos “PTP-1” y “PTP-3” alcanzaron una aceptación de 55,6% y 72,2%, respectivamente. La elevada

aceptación de los productos elaborados con pulpa de trucha arco iris, se debe a que la pulpa de trucha arco iris tiene un sabor insípido, con bajo contenido graso, con olor no tan intenso a pescado por lo que puede ser utilizado en porcentajes hasta el 50%, y los escolares lo aceptan sin problemas.

Tabla 8

Prueba de supuesto de normalidad

Calificación	Productos	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Suavidad	PTP-1	,566	18	,000
	PTP-2	,601	18	,000
	PTP-3	,638	18	,000
Consistencia	PTP-1	,624	18	,000
	PTP-2	,457	18	,000
	PTP-3	,601	18	,000
Sabor	PTP-1	,786	18	,001
	PTP-2	,373	18	,000
	PTP-3	,566	18	,000

PTP-1 = Pulpa de trucha,44%, pitahaya roja, 44%, semolina, 10%, sal, 2,0%.

PTP-2 = Pulpa de trucha, 50%, pitahaya roja, 38%, semolina, 10%, sal, 2,0%.

PTP-3 = Pulpa de trucha,44%, pitahaya roja, 44%, semolina, 10%, sal, 2,0%.

Contrastación de hipótesis de Normalidad

Ho : La calificación nominal de la suavidad, consistencia y textura de los bocadillos de pulpa de trucha arco iris y pitahaya roja: PTP-1,PTP-2 y PTP-3, siguen una distribución normal.

Ha: La calificación nominal de la suavidad, consistencia y textura de los bocadillos de pulpa de trucha arco iris y pitahaya roja: PTP-1,PTP-2 y PTP-3, no siguen una distribución normal.

Los resultados de las calificaciones de la suavidad, consistencia y sabor de los bocadillos de pulpa de trucha arco iris y pitahaya roja: PTP-1, PTP-2 y PTP-3, según el Test de Shapiro difieren de la distribución normal, la diferencia asintótica es menor de 0,05, por tanto, valor de probabilidad es muy pequeño para aceptar la hipótesis nula.

Tabla 9

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico			
		de Levene	gl ₁	gl ₂	Sig.
Suavidad	Se basa en la media	1,625	2	51	,207
	Se basa en la mediana	,548	2	51	,581
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,548	2	50,637	,581
	Se basa en la media recortada	1,625	2	51	,207
Consistencia	Se basa en la media	5,867	2	51	,005
	Se basa en la mediana	1,139	2	51	,328
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,139	2	48,699	,328
	Se basa en la media recortada	5,867	2	51	,005
Sabor	Se basa en la media	5,964	2	51	,005
	Se basa en la mediana	2,593	2	51	,085
	Se basa en la mediana y con gl. ajustado	2,593	2	45,720	,086
	Se basa en la media recortada	7,110	2	51	,002

Contrastación de hipótesis de homogeneidad de varianzas

Ho : No existen diferencias significativas en la distribución de las varianzas de las calificaciones de la suavidad, consistencia y sabor de los bocadillos PTP-1, PTP-2 y PTP-3. Son homogéneas

Ha: Si existen diferencias significativas en la distribución de las varianzas de las calificaciones de la suavidad, consistencia y sabor de los bocadillos PTP-1, PTP-2 y PTP-3. Son heterogéneas.

Los resultados de las calificaciones de la suavidad, consistencia y sabor de los bocadillos de pulpa de trucha arco iris y pitahaya roja: PTP-1, PTP-2 y PTP-3, según la prueba de homogeneidad de varianzas, son homogéneas, la diferencia asintótica es mayor de 0,05, por tanto, valor de probabilidad es suficiente para aceptar la hipótesis nula.

Tabla 10

Rangos de la calificación sensorial de los bocadillos

	Bocadillos	N	Rango promedio
Suavidad	PTP-1	18	30,50
	PTP-2	18	29,00
	PTP-3	18	23,00
	Total	54	
Consistencia	PTP-1	18	25,00
	PTP-2	18	31,00
	PTP-3	18	26,50
	Total	54	
Sabor	PTP-1	18	20,39
	PTP-2	18	43,11
	PTP-3	18	19,00
	Total	54	

Tabla 11*Prueba de Kruskal- Wallis*

	Suavidad	Consistencia	Sabor
H de Kruskal-Wallis	3,212	2,266	31,156
gl	2	2	2
Sig. asintótica	,201	,322	,000

Contrastación de hipótesis

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$: No existen diferencias en los atributos sensoriales de suavidad, consistencia y sabor de los bocadillos PTP-1, PTP-2 y PTP-3. Se acepta H_0

$H_a = p_{0,05} < 0,05$: Si existen diferencias en los atributos sensoriales de suavidad, consistencia y sabor de los bocadillos PTP-1, PTP-2 y PTP-3. Se acepta la H_a .

Tabla 12*Prueba C de Dunnetts*

Variable dependiente			Diferencia de medias	Desv. Error	
	(I) Productos	(J) Productos	(I-J)		
Suavidad	PTP-1	PTP-2	,056	,158	
		PTP-3	,278	,162	
		PTP-2	PTP-1	-,056	,158
	PTP-2	PTP-3	,222	,166	
		PTP-3	PTP-1	-,278	,162
			PTP-2	-,222	,166
Consistencia	PTP-1	PTP-2	-,222	,149	
		PTP-3	-,056	,164	
		PTP-2	PTP-1	,222	,149
	PTP-2	PTP-3	,167	,146	
		PTP-3	PTP-1	,056	,164
			PTP-2	-,167	,146
Sabor	PTP-1	PTP-2	-1,111*	,170	

	PTP-3	,056	,187
PTP-2	PTP-1	1,111*	,170
	PTP-3	1,167*	,133
PTP-3	PTP-1	-,056	,187
	PTP-2	-1,167*	,133

PTP-1 = Pulpa de trucha,44%, pitahaya roja, 44%, semolina, 10%, sal, 2,0%.

PTP-2 = Pulpa de trucha, 50%, pitahaya roja, 38%, semolina, 10%, sal, 2,0%.

PTP-3 = Pulpa de trucha,44%, pitahaya roja, 44%, semolina, 10%, sal, 2,0%.

Contratación de hipótesis:

Ho= $p_{0,05} > 0,05$: Los bocadillos PTP-1, PTP-2 y PTP-3 preparados tiene similar suavidad, consistencia y sabor.

Ha= $p_{0,05} < 0,05$: Uno de los bocadillos PTP-1,PTP-2 y PTP-3, preparados, en mejor aceptado por los escolares que degustaron los productos. Se acepta la Ha.

Si existe diferencias significativas en el sabor de los bocadillos PTP-1, PTP-2 y PTP-3 preparados. El pvalor muestra que el producto “PTP-2” tiene mayor aceptación que los productos “PTP-1” y “PTP-2” .

4.3 Análisis químico proximal de los bocadillos de pulpa de trucha y pitahaya roja

La tabla 7, muestra el análisis químico proximal de los tres productos de bocadillos de pulpa de trucha arco iris y pitahaya roja.

Tabla 13

Composición química proximal del bocadillo (PTP-3)

Componentes	PPT-2
Humedad	11,26 ± 0,128
Proteínas	23,65± 0,314
Proteínas digeribles	20,73±0,162
Digestibilidad (%)	87,7
Grasas	5,26± 0,083
Cenizas	2,52± 0,024
Carbohidratos ¹	58,31± 0,858
Fibra alimentaria	2,14± 0,046
Hierro (mg)	3,78 ± 0,086
Calorías (Kcal)	366,18± 3,868

¹Determinado por diferencia

Los bocadillos de pulpa de trucha arco iris y pitahaya roja, no solamente se caracterizan por su buenos atributos sensoriales sino que también presentan ventajas nutricionales comparado con los productos de galletería, aportan tres veces mayor contenido de proteínas (23,65± 0,314 g%) que son de mayor valor biológico (87,7%), bajo contenido de grasa (5,26± 0,083 g%), que esta constituido en su mayor parte de ácidos grasos poliinsaturados y principalmente de hierro (3,78 ± 0,086) de buena biodisponibilidad y una fuente importante de energía (366,18± 3,868) Kcal%, proveniente de los carbohidratos, mientras que las galletas comerciales aportan en promedio 9 g% de proteínas de menor valor biológico, 18 g% de grasas principalmente saturadas, y en relación al hierro es no significativo y de baja biodisponibilidad.

La diversificación de la utilización de la pulpa de trucha en productos de panificación es una buena fuente de nutrientes, cuya ingesta de una porción de 100g cubre las necesidades diarias del preescolar: 65% de proteínas, 100% de ácidos grasos omega-3, 45% de hierro y el 35% de energía.

Tabla 14*Contenido de ácidos grasos de los bocadillos PTP-2*

<i>Análisis</i>	<i>Resultados (g/5,26 g de grasa)</i>		
			<i>g/120g</i>
Saturados	15,30	0,805	0,966
Ácido oleico (Omega 9) (C18:1)	24,83	1,306	1,567
Ácido linoleico (Omega 6) (C18:2)	18,46	0,971	1,151
Ácido linolénico (Omega 3) C18:3	21,36	1,124	1,362
Otros	20,05	1,055	1,266
Relación omega-6/omega-3	0,863		

Los bocadillos de pulpa de trucha arco iris y pitahaya “PTP-2”, tiene 1,567 g de omega-9 (ácido oleico) y 39,82% de ácidos grasos poliinsaturados/5,26 g de grasa, donde una ración de 120 g aporta 1,151g es omega-6 (ácido linoleico) y 1,362g es omega-3 (ácido linolénico) , cuya relación de omega-6/omega-3 es 0,863, cantidad que sobrepasa los 250 mg de ácidos grasos omega-3 diarios recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), para el adecuado funcionamiento de la función cardiaca, sin embargo consideran de 2 a 4 g de ácidos grasos omega 3 al día como óptimos. Los resultados obtenidos evidencian que la concentración de ácidos grasos poliinsaturados de los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya PTP-2 (2,095 g) son cercanos a la caballa que es un pescado graso (2,43g), y menor que el atún (3,75g) y la sardina en lata con aceite vegetal (4,43g), reportados por la tabla de composición de alimentos Novartis (Medical Nutrition, 2012). Respecto a la relación de omega-6/omega-3, en el atún es 2,6, en la caballa es 1,4 y en la sardina en lata con aceite vegetal es 2,0 mientras que en los bocadillos PTP-2 es 0,863.

Los ácidos grasos poliinsaturados , tienen un efecto favorable sobre la salud cardiovascular, reduce los niveles de colesterol LDL y mejora la elasticidad de los vasos sanguíneos. Los ácidos grasos poliinsaturados importantes son el omega 3 que tiene

propiedades antiinflamatorias, y el omega -6 , que son al contrario inflamatorios, por ello debe existir un equilibrio en la concentración de estos ácidos grasos omegas para mantener un buen estado de los vasos sanguíneos y del sistema inmunitario (Simopoulos, 2002). El exceso de omegas-6 aumenta el riesgo de presentar inflamación severa en el corazón y pulmones, asimismo, podría promover tejido graso y aumentar el riesgo de sobrepeso (Reder, 2014; Simopoulos, 2016).

Los ácidos grasos omega 3, al igual que otras grasas, son fuentes de energía y cumplen importantes funciones en el desarrollo del tejido neuronal, antioxidante, antitrombótica, regulación de la presión arterial, el estrés y potenciar el sistema inmunitario (Moritz, 2021). El consumo de los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya por lo menos dos veces al día son suficientes para cubrir las necesidades de omega-3 y prevenir enfermedades del corazón y el riesgo de muerte prematura (Studer, Briel, Leimenstoll, Glass & Bucher, 2005), reducir el 19 a 45% de riesgo de ataque cardiaco, 45% de riesgo de muerte por enfermedades cardiovasculares (Marchioli, et al., 2002,) y control de arritmias cardiacas (Reiffel & Mc Donald, 2006).

3.8 Análisis microbiológico de los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya roja PTP-2.

La tabla10, muestra los resultados promedios del análisis microbiológico de los bocadillos de trucha arco iris y pitahaya roja PTP-2.

Tabla 15*Análisis microbiológico de los bocadillos PTP-2*

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

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

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.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Los mejores bocadillos elaborados con premezcla de 44% y 50% de pulpa de trucha arco iris con 44% y 38% de pulpa de pitahaya roja (PTP-1, PTP-2), presentaron una estructura suave que fue aceptada por los escolares con la calificación de “Le gusta mucho” con el 72,2% y 66,7%; en relación a la consistencia también obtuvieron la calificación de “Le gusta mucho en en el 61,1% y 83,3%, sin embargo, el producto de mejor sabor fue el “PTP-2” con una aceptación de 88,9% como “Le gusta mucho”, mientras que los bocadillos “PTP-1” y “PTP-3” alcanzaron una aceptación de 55,6% y 72,2%, respectivamente.
2. Los bocadillos de pulpa de trucha y pitahaya roja “PTP-2”, presentan ventajas nutricionales comparado con los productos de galletería, aportan tres veces mayor contenido de proteínas ($23,65 \pm 0,314$ g%) que son de mayor valor biológico (87,7%), hierro ($3,78 \pm 0,086$ mg%) de buena biodisponibilidad, energía ($366,18 \pm 3,868$) Kcal% y bajo contenido de grasa ($5,26 \pm 0,083$ g%), que está constituido de 1,567 g de omega-9 (ácido oleico) y 39,82% de ácidos grasos poliinsaturados, cuya donde una ración de 120 g aporta 1,151g es omega-6 (ácido linoleico) y 1,362g es omega-3 (ácido linolénico), que cubre los requerimientos diarios del escolar.

3. Los bocadillos de pulpa de trucha y pitahaya roja “PTP-2” tienen buena estabilidad química y no presentan desarrollo de microorganismos que signifiquen riesgos para la salud del consumidor.

5.2. Recomendaciones

1. Promocionar la elaboración bocadillos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y pitahaya roja (*Hylocereus megalanthus*) y recomendar su utilización para balancear la ración alimentaria de los niños, por su contenido de ácidos grasos omegas-3 y hierro hem.
2. Aprovechar la pulpa de la trucha arco iris y la pitahaya roja en la preparación de suplementos alimenticios, para la prevención de la malnutrición y anemia ferropénica.
3. Realizar estudios de investigación de mercado para la producción en microempresas o en negocios para emprendedores.

Referencias bibliográficas

1. AOAC (2004). Métodos Oficiales de Análisis de Alimentos. Ginebra,
2. Barreto, Y. M. (2021). Capacidad antioxidante del zumo de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya amarilla) y *Hylocereus undatus* (Pitahaya roja). Tesis Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/16409>
3. Benites, D. G. (2019). Características fisicoquímicas y aceptabilidad sensorial de filetes de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) salado e impregnado con zumo de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) con presiones de vacío. Tesis. Universidad José María Arguedas. Apurímac. Recuperado de: <https://repositorio.unajma.edu.pe/handle/20.500.14168/592>
4. Calderón, J. y Mendieta, L. (2015). *Desarrollo de nuevo producto: Nugget de camarón*. (tesis de pregrado). Universidad San Francisco de Quito. Ecuador. <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/709/1/86608.pdf>
5. Codex (1981). Codex Alimentario Internacional
6. Definiciona.com (3 abril, 2014). Definición y etimología de aceptabilidad. Recuperado de <https://definiciona.com/aceptabilidad/>
7. Del Rocío, R. K. (2021). *influencia del eneldo (anethum graveolens) y tomillo (thymus vulgaris) en la estabilidad de un nugget a base de carne de camarón, corvina y soya* (doctoral dissertation, universidad agraria del Ecuador). Recuperado de: <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/salazar%20rodriguez%20katherine%20del%20roocio.pdf>.
8. Dietary omega-6, but not omega-3 polyunsaturated or saturated fatty acids, increase inflammation in primary lung mesenchymal cells (2017). American Journal of

- Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology, Recuperado de:
<http://www.physiology.org/doi/10.1152/ajplung.00438.2017>
9. DIGESA (2008). *Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. Ministerio de Salud. Lima
 10. Espinosa, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. Edit. Universitaria. Cuba.
 Recuperado de: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/LIBRO%20ANALISIS%20SENSORIAL-1%20MANFUGAS.pdf>
 11. FONDEPES (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero). (2004). *Manual de cultivo de trucha arco iris en jaulas flotantes*. Lima, Perú. Recuperada de:
http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/manua_trucha_jaulas.pdf
 12. Hermida, A. (2020). Trucha: el pescado azul menos graso, fuente de omega-3. Blog. Nutrición. Recuperado de:
https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2020-03-28/trucha-valor-nutricional-omega3-vitaminas_1517971/
 13. ICMSF (2006) *Ecología Microbiana*. Editt. Acribia. Zaeagoza- España.
 14. INDECOPI (2009). NTP 209.038:2009- Envasado de alimentos. Lima
 15. INDECOPI (1984). Norma Técnica Peruana 209.226:1984, Bocaditos. N° 12.1.3. Lima.
 16. Izquierdo, P., Torres, G., Barboza, J., Márquez E. & Allara, M. (1999). *Características Físicoquímicas de la Carne de Trucha*. Recuperado de:
<http://revistas.luz.edu.ve/index.php/rc/article/view/4860/4729>.
 17. Jiménez, A., Cervera, P. & Bacardi, M. (2016) *Tabla de Composición de Alimentos*.

18. Jiménez Champi, D. C. (2021). Elaboración de una pasta untable tipo Paté a partir de carne recuperada mecánicamente de Trucha Arco Iris.
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5118>
19. Mallo, J. C., Prario, M. I., Zanazzi, A. N., Gorosito, A., Barragán, A. O., Cecchi, F. A., & Castellini, D. L. (2015). Proceso de ahumado de las especies trucha arco iris (*Oncorhynchus mikiss*) y tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) producidas por acuicultura. Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?start=20&q=tesis+sobre+productos+con+trucha+arco+iris&hl=es&as_sdt=0,5
20. Mamani, M. (2017). Análisis bromatológico de la canal de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) producidas con alimento fresco y balanceado en jaulas flotantes. (Tesis, Universidad Nacional del Altiplano). Recuperado de: <http://www.revistaepgunapuno.org/index.php/investigaciones/article/view/37>
21. Marchioli, R., Barzi, F., Bomba, E., et al.: Early protection against sudden death by n-3 polyunsaturated fatty acids after myocardial infarction: time course analysis of the results of the Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell' Infarto Miocardio (GISSI)- Prevenzione. *Circulation*, 2002, 105: 1897-1903
22. Martínez, A. B. & Pedrón, C. (2016). Conceptos básicos en alimentación. Ed. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima
23. Moritz. J. (2021). Ácidos grasos omega 3 y omega 6. Recuperado de: <https://www.cerascreen.es/blogs/news/acidos-grasos-omega-3-y-omega-6>
24. Novartis Medical Nutrition (2012). Tabla de Composición de Alimentos. USA.
25. Pesantes Morales, K. A., Villegas Carriel, R. A., & Moreira, C. (2021). *Desarrollo de un nuevo producto a partir de pitahaya roja* (Doctoral dissertation, ESPOL. FIMCP). Tesis. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador. Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/54758>

26. Reder, K. (2014) Schlank - fit - gesund: der Normalzustand - mit Rezepten von Steffi Kröning. Nordersted : Books on Demand.
27. Reiffel, J.A. und McDonald A. (2006). Antiarrhythmic effects of omega-3 fatty acids. *Am. J. Cardiol.*, 98: 50i-60i
28. Silva, J. S. (2019). Efecto de la concentración de la Harina de Chía (*Salvia hispanica L.*) sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de nuggets a base de trucha (*Oncorhynchis mykiss*) en el Departamento de La Libertad Provincia de Trujillo en el año 2019. Tesis. Universidad César Vallejo. Trujillo. Recuperado de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35947>
29. Simopoulos, A.P. (2002). The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed. Pharmacother. Biomedecine Pharmacother.* 56, 365–379
30. Simopoulos, A.P. (2016). An Increase in the Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio Increases the Risk for Obesity. *Nutrients.* 8, doi:10.3390/nu8030128
31. Studer, M., Briel, M., Leimenstoll, B., Glass, T.R. & Bucher, H.C. (2005). Effect of different antilipidemic agents and diets on mortality: a systematic review. *Arch. Intern. Med.*, 165: 725-730
32. Villarroel, M., Hazbun, J., & Morales, P. (2010). Desarrollo de una formulación de paté a base de descartes de pulpa de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 60(2), 199-204. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222010000200014&lng=es&tlng=es.