

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias
Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA
DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**“Snacks a partir de productos de mar,
pseudocereales y edulcorantes naturales: una
revisión”**

Autor (a): Guido Martin Gómez Zapata

Autor (a): Emanuel Moisés Rosas Castillo

Asesor(a): MPhil. Fermín Máximo Saavedra Cano

Registro: N° TI-EPIIA-036

Sullana – Perú

2021

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios por permitirnos seguir adelante en nuestras metas. A nuestros padres por ser el impulso y motivación para continuar en esta etapa universitaria, por la confianza brindada. Al Ing. Fermín Saavedra por orientarnos a lo largo de este presente trabajo, y al Ing. Luis Espinoza por su apoyo, a nuestra casa de estudios Universidad Nacional de Frontera por ser partícipe de una etapa más de nuestra carrera.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a nuestro Dios por habernos bendecido de vida y salud para llegar a concluir nuestras metas, a nuestro asesor Ing. Fermín Saavedra Cano por brindarnos sus conocimientos y apoyo incondicional durante todo el transcurso de la investigación y consejos que nos brindó durante toda la carrera universitaria.

A nuestros padres por ser nuestro impulso para poder seguir adelante, así mismo a nuestra casa superior de estudios Universidad Nacional de Frontera por las experiencias en los años de estudio y aprendizaje.

Guido Martin Gomez Zapata
Emanuel Moisés Rosas Castillo

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

Dr. Raúl Edgardo Natividad Ferrer

Presidente de Comisión Organizadora

Dra. Denesy Pelagia Palacios Jiménez

Vicepresidente Académico

Dr. Freddy Rogger Mejía Coico

Vicepresidente de Investigación

Dr. Wilson Manuel Castro Silupu

Coordinador de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

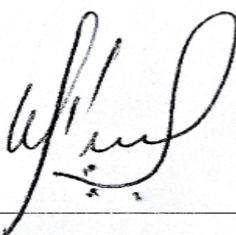
Yo, Fermín Máximo Saavedra Cano, docente adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias - Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Frontera - UNF, Asesor del trabajo de investigación titulado “SNACKS A PARTIR DE PRODUCTOS DE MAR, PSEUDOCEREALES Y EDULCORANTES NATURALES” desarrollado por los egresados: Guido Martin Gomez Zapata y Emanuel Moisés Rosas Castillo, *autorizo y recomiendo, por el presente, para que se les otorgue la Constancia de Aprobación* sobre los siguientes elementos de juicio de valor:

Es un trabajo que cumple con los tres pilares del que hacer universitario.

- 1) No hay registro del tema propuesto en la región Piura (trabajo inédito), elemento clave del pilar de investigación;
- 2) El tema se relaciona fuertemente a aspectos de la sociedad y salud pública en virtud de las conclusiones que proyecta el trabajo y su beneficio a la comunidad, constituyendo el pilar de la extensión universitaria;
- 3) La defensa pública del trabajo que permite cerrar el ciclo de formación académica de pregrado (recursos humanos calificados), cumpliendo su función de formación como tercer pilar de la universidad.

Asimismo, el presente trabajo de investigación cumple con la redacción, revisión del contenido teórico y referencia bibliográfica apropiada, para el nivel académico del grado en mención. Así, por todo lo antes mencionado, se reconoce el mérito al trabajo presentado por los egresados.

Sullana, 06 de septiembre de 2021.



MPhil. Fermín Máximo Saavedra Cano

Asesor

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER

Guido Martin Gomez Zapata y Emanuel Moisés Rosas Castillo, identificados con DNI N° 72297198 y 72678772 respectivamente, egresados de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Frontera;

Declaramos Bajo Juramento

Que:

1. Somos autores del trabajo de investigación titulado “Snacks a partir de productos de mar, pseudocereales y edulcorantes naturales”;
2. El estudio realizado, no contiene plagio, ni total ni parcialmente y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas;
3. El presente estudio no atenta contra derechos de terceros;
4. El trabajo de investigación presentado no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional;
5. La información presentada en el estudio realizado es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto mediante la presente asumimos toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría y originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación, así como por los derechos sobre la obra y/o intervención presentada. Asimismo, por la presente nos comprometemos a asumir, además, todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse, por la UNF, en favor de terceros, por motivo de acciones reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraran causa el contenido del trabajo de investigación;

De identificarse fraude, piratería, plagio o falsificación, y el trabajo de investigación hayasido publicado anteriormente, asumimos las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Sullana, 06 de septiembre de 2021



Guido Martin Gomez Zapata
DNI N° 72297198



Emanuel Moisés Rosas Castillo
DNI N° 72678772

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Autoridades de la universidad nacional de frontera	iv
Visto bueno del asesor de trabajo de investigación.....	v
Declaración jurada de no plagio de trabajo de investigación para la obtención de grado académico de bachiller.....	vi
INDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCION	12
1.1. Objetivo general	14
1.2. Objetivos específicos	14
II. MATERIALES Y METODOS	15
2.1. Principales alimentos infantiles elaborados a partir de productos de mar, cereales andinos y edulcorantes	15
2.2. Conservación de los productos de mar, pseudocereales y edulcorantes	21
III. RESULTADOS	25
IV. CONCLUSIONES	31
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	32

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación de los resultados obtenidos de los estudios de harina de pota y pota entera	15
Tabla 2: Tipos de formulaciones aplicando pota, harina de quinua y kiwicha	17
Tabla 3: Comparación de los valores nutricionales en diferentes tipos de hojuelas	18
Tabla 4: Composición química de la caña de azúcar	20
Tabla 5: Análisis microbiológico de las barras de cereales altoandinos con concentrado proteico de pota inmediatamente después de ser elaboradas.....	22
Tabla 6: Principales alimentos infantiles elaborados a partir de productos de mar, cereales andinos y edulcorantes	26

INDICE DE FIGURAS

Figura 1:Comparación de tiempo de secado a diferentes temperaturas	21
Figura 2: Utilización de Materias Primas en las Presentes Investigaciones.....	25

RESUMEN

La desnutrición infantil es uno de los problemas que más aqueja a la sociedad, generando alrededor de 7000 decesos infantiles a diario en todo el mundo (UNICEF, 2018). La región Piura presenta índices de desnutrición en torno a 13.1% en niños menores de 5 años reportados durante los últimos años por el Ministerio de Salud del Perú. La desnutrición infantil se resume en el nulo o bajo consumo de nutrientes, al ingerir alimentos de bajo aporte nutricional. Es así que el presente trabajo tiene por objetivo revisar la bibliografía existente respecto a la obtención de snacks empleando productos de mar, pseudocereales y edulcorantes poco procesados que permitan una futura oferta alimentaria, aprovechando los recursos con que cuenta la región (pota y zumo de caña de azúcar). Recopilando artículos de investigación en las bases de datos: Taylor and Francis, Science Direct, Google Académico, Springer y repositorios de universidades peruanas. Los resultados muestran distintos estudios experimentales empleando principalmente pota (*Dosidicus gigas*); quinua (*Chenopodium quinoa*); kiwicha (*Amaranthus caudatus*); Stevia (*Stevia rebaudiana*); con cualidades nutricionales y sensoriales aceptables. La comparación de la información recolectada, ha permitido inferir que los investigadores buscan elaborar un producto cada vez más innovador, utilizando componentes naturales de alto valor nutricional que mejore así sus características tanto fisicoquímico como organolépticas, logrando un mayor nivel de aceptación y fácil acceso para los distintos estratos sociales.

Palabras clave: Alimentos funcionales; snack; pseudocereales.

ABSTRACT

Child malnutrition is one of the problems that most afflicts society, generating around 7,000 child deaths daily worldwide (UNICEF, 2018). The Piura region presents malnutrition rates around 13.1% in children under 5 years old reported during the last years by the Peruvian Ministry of Health. Child malnutrition is summarized in the null or low consumption of nutrients, by ingesting foods with low nutritional intake. Thus, the objective of this study is to review the existing literature on the production of snacks using seafood products, pseudocereals and sweeteners with little processing that will allow a future food supply, taking advantage of the resources available in the region (squid and sugar cane juice). Compiling research articles in the following databases: Taylor and Francis, Science Direct, Google Scholar, Springer, Peruvian university repositories. The results show different experimental studies using mainly potato (*Dioscorea alata*); quinoa (*Chenopodium quinoa*); kiwicha (*Amaranthus caudatus*); Stevia (*Stevia rebaudiana*); with acceptable nutritional and sensory qualities. The comparison of the information collected has allowed inferring that the researchers are seeking to develop an increasingly innovative product, using natural components of high nutritional value that will improve its physicochemical and organoleptic characteristics, achieving a higher level of acceptance and easy access for the different social strata.

Key words: Functional Foods; snack; pseudocereals.

I. INTRODUCCION

La ciencia nutricional muestra que la dieta tiene un gran impacto en la salud y, al mismo tiempo, puede establecer algunas normas temporales sobre lo que constituye una nutrición adecuada.

De esta forma, la población ahora tiene una nueva perspectiva sobre el consumo de alimentos, hace algunas décadas, la gente ya no estaba acostumbrada a productos especiales, sino que buscaba nuevos alimentos y productos. Además, como resultado de la investigación, también se ha desarrollado la contribución a la nutrición en los niños. En este argumento nutricional, la proteína juega un rol vital en lo que concierne a la nutrición humana debido a la contribución de aminoácidos y sus propiedades funcionales en la dieta diaria.

Según Aro (2017) en los países de desarrollo es bien conocido esta problemática de la desnutrición, por desconocer de iniciativas dietéticas equilibradas y que sean de un moderado o bajo precio, lo cual está ligado a dos defectos: falta de proteína y energía” convirtiéndose la desnutrición en un problema mundial.

Según la OMS (2019) anualmente fallecen aproximadamente 7.6 millones de infantes que se encuentran por debajo de los 5 años, y un tercio de las muertes están relacionadas con la desnutrición. La desnutrición es un "círculo vicioso", que se debe al bajo peso al nacer del bebé de una mujer desnutrida, incrementando así las probabilidades de convertir en una víctima más de la desnutrición al bebé, y si es mujer, el ciclo se repetirá. Como resultado, la inteligencia y las capacidades cognitivas de los niños se ven afectadas, lo que hace que los niños no puedan desarrollarse de la mejor manera y reducen su trabajo escolar y el resto de sus vidas (Unicef, 2019).

De esta forma, se afirma que la “desnutrición crónica infantil” se convierte en un problema primordial frente a la salud pública del país del Perú, un país con 19.5% en infantes de cero a cinco años de edad. Dieciséis sectores en el país tienen cifras más altas que el promedio nacional, y siete de ellos tienen una tasa de prevalencia superior al 30%. Este es el umbral mundial establecido por la OMS para concluir que, la “desnutrición crónica infantil” es una problemática de alto nivel. Según el INEI (2018) hubo altas tasas de desnutrición y anemia crónica en: Ayacucho (20,2%), Cajamarca (27.4%), Lima (33.3%), Puno (67.7%), Huancavelica (32%), Huánuco (22.4%),

Amazonas (20.4%), Apurímac (20.1%), Loreto (20%). En junio del siguiente año el Minsa informó que más de 15 mil niños menores de 5 años del distrito de Callao y Ventanilla padecen de anemia.

La proteína tiene su calidad ligada a la composición de sus aminoácidos (los elementos estructurales que la componen) y de su digestibilidad. Si la proteína presenta ausencia de 1 a más aminoácidos esenciales, la calidad será baja. Los aminoácidos esenciales que más carecen de proteínas se denominan "aminoácidos restrictivos". El cuerpo humano sintetiza 14 tipos de aminoácidos a partir de suficiente nitrógeno, y ciertos alimentos de la dieta proporcionan aquellos aminoácidos (aminoácidos esenciales) que no pueden sintetizarse a la velocidad y cantidad requeridas. Ettinger (2019) afirma que estos son la: "leucina; lisina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina, isoleucina, metionina" y se les considera la histidina en los bebés.

La kiwicha es un alimento de alta calidad nutricional. Su principal ventaja es el contenido de proteínas y la calidad, siendo el contenido de proteínas entre el 15-18%, pero lo importante es que tiene un buen equilibrio a nivel de aminoácidos. (Martínez et al., 2019; Millán et al., 2020; Rodríguez et al., 2018). El contenido de grasas saludables varía del 5% al 8%. El carbohidrato más abundante es el almidón, que tiene una concentración de alrededor del 62%, además las hojas que emiten las semillas durante la germinación son ricas en minerales, como hierro, calcio y magnesio. Las vitaminas son vitamina A y C. (Ortega et al., 2009; Pérez, Castillo, & González, 2019).

Por otro lado, en el sector pesquero, la pota (*Dosidicus gigas*) es una especie principal que sostiene esta actividad primaria. Este se considera el recurso más significativo de todos los cefalópodos oceánicos del océano Pacífico Sudeste (Lazo, 2017, p. 78). El concentrado proteico del calamar extraído del calamar (*Dosidicus gigas*) es el recurso biológico acuático de nuestro Mar del Perú, y también es el aporte de ciertos componentes, la proteína necesaria puede hacer del producto un alimento saludable y rico para las personas que lo consumen.

Asimismo, la pulpa de calamar se considera fuente excelente de proteínas, pues contiene los llamados "aminoácidos esenciales" además del elevado contenido en "ácidos grasos poliinsaturados" (Kreuzer, 2015, p. 121), por lo que se recomienda comer calamar en calamar. Dieta de los niños porque es nutritiva y fácil de digerir.

Por eso es conveniente promover el procesamiento de snack, porque se promueve el consumo de granos como sustitutos de alimentos nutritivos y saludables, tienen un amplio abanico de usos y tienen varias marcas y sabores. Ahora se ha convertido en una alternativa sana y sencilla al desayuno o la merienda (Olivera, 2019, p. 98)

1.1. Objetivo general:

Este estudio se planteó como objetivo general: Revisar la bibliografía existente respecto a la obtención de snacks empleando productos de mar, pseudocereales y edulcorantes poco procesados que permitan una futura oferta alimentaria.

1.2. Objetivos específicos:

- Buscar y organizar de trabajos relacionados con la elaboración de snack empleando productos de mar, cereales andinos y edulcorantes.
- Analizar la información extraída y establecer conclusiones que permitan orientar la formulación de nuevos alimentos empleando productos de mar, cereales andinos y edulcorantes.

Se efectuó una revisión de investigaciones científicas relacionados sobre el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos, cereales andinos y edulcorantes, las bases de datos empleados fueron: Repositorios de universidades peruanas y extranjeras; Science Direct; Scopus; Springer; Scielo en el buscador de Google Scholar.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Principales alimentos infantiles elaborados a partir de productos de mar, cereales andinos y edulcorantes.

La característica de las materias primas es primordial en cuanto a la condiciones en que es procesado o elaborado para lograr una gran calidad del producto final (Saravia Sánchez, 2018). En este caso, la totalidad de los autores han elegido a la pota como materia prima principal por su alto contenido proteico y a su vez para aprovechamiento de esta que no es tan consumida en la región Piura, sin embargo, es muy exportada. Al igual que la pota la mayoría de autores utilizan la Kiwicha (*Amaranthus caudatus*) como complemento y fuente enriquecedora por su alto contenido en proteínas y fibra dietética. Según Repo, C et al. (2014), afirma que contiene compuestos bioactivos tales como los fenólicos.

Tabla 1

Comparación de los resultados obtenidos de los estudios de harina de pota y pota entera

	Autores				Componente
	Espinoza, K; (2017)	Salcedo, F; (2015)	Paucar, A; (2013)	Palomino, K; (2018)	
	Harina de Pota		Pota	100 gr de pota	
Cantidad	85.42	15.3	14.1	18,94	Proteína
%	5.34	82.8	85.3	79.5	Humedad
	2.65	0.7	0.5	0.39	Grasa
	4.84	1.1	1.2	1.5	Ceniza

Nota: Esta tabla muestra como varían los resultados de los diferentes productos finales de acuerdo a los procesos y a la materia prima.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al estudio realizado Espinoza (2017) de la presente tabla en su investigación sobre el Desarrollo de un Snack a partir de maíz enriquecido con H. de pota precocida y determinación de su vida útil, la harina de pota obtuvo un porcentaje mayor en proteínas (85.42%) mientras que Salcedo (2015) realizó un análisis químico de la pota dando como resultado 15,30%, por consiguiente, Paucar, A. (2013) tiene un 11,43% de proteína, así mismo Palomino (2018) obtuvo un 18,94% en proteínas. Por ello al analizar estos resultados los investigadores ponen en manifiesto utilizar harina de pota que contiene un mayor porcentaje de proteínas por lo cual se obtendrá un producto de mayor valor proteico. En cuanto a humedad

como podemos apreciar la pota posee un porcentaje sumamente mayor como lo mencionan sus investigaciones Salcedo (2015) con un 82.8%; Palomino (2018) con un 79.5% y Paucar (2013) con un 85.3%.

Una de las grandes desventajas de utilizar la pota es por su sabor ácido amargo en cuanto a la eliminación de ese sabor característico se encuentra asociado con los componentes hidrosolubles, lo cual están compuestos por nitrógeno no proteico (NH_4Cl , Trimetilamina (TMA), aminoácidos y péptidos). Maza et al. (2013) indica que “existen dos métodos de remoción del sabor ácido amargo, (1) remoción por cocción y (2) remoción por lixiviación. Ésta última requiere una mayor superficie de contacto, por ello recomienda cortar el manto en láminas delgadas de unos 10 mm de espesor”. Así mismo el autor también certifica que el mejor método para disminuir el sabor ácido amargo recomienda realizar lavados sucesivos a través del método de lixiviación. (p.65)

Un estudio llevado a cabo por Maza et al. (2013), en su artículo usaron daruma de pota dando forma de anillas para lograr disminuir el sabor ácido amargo, lavándolo constantemente en “medios ácidos (ácido cítrico) /alcalina (bicarbonato) y neutralizantes (solución tampón citrato/ tampón fosfato)”, donde consiguieron eliminar una gran proporción de compuestos amoniacales luego de 10 horas, logrando así la reducción del sabor ácido amargo.

Según Yenque (2016) define que en el proceso de cocción se da 2 tipos de fenómenos (químico y físico) esto quiere decir que la daruma de pota cuando está en contacto con agua caliente inmediatamente pierde agua por coagulación de la proteína, con el propósito de eliminar el amoníaco tal como lo hace Palomino, M. (2018) que aplica un tratamiento en un lapso de siete horas y media para eliminarlo en un 90 y 93% debido a que este es el responsable del desagradable sabor.

Por otro lado, según Bustamante (2014), realizó un concentrado proteico de pota (*Dosidicus gigas*) en pruebas experimentales en el cual recomienda que debe lograr una cantidad máxima de 2 horas de secado para obtener una humedad adecuada y ser utilizada en la barra de cereal coincidiendo así con lo que expresa el autor Yenque, K. (2016), que elaboró unas barras energéticas a partir de kiwicha, enriqueciéndolo con C.P.P. en el cual obtuvo un crecimiento de proteína de 19,3% y 7,3% de fibra por lo que el producto logró una alternativa muy novedosa en la alimentación.

Yenque (2016) recomienda que las barras de cereal sometidas a pruebas sensoriales deben ser elaboradas con un material ligante de 40% y 60% ya que este logrará tener una excelente textura y sabor en el producto terminado. Así mismo determinó su rendimiento total de las barras de cereales con concentrado proteico de pota (CPP) a un 91.57%, además asegura que los cereales alto andinos son inocuos y tienen un porcentaje excelente de valor nutricional y no presentan contaminación microbiológica.

La Kiwicha tiene un alto valor nutritivo, Saravia (2018) en su investigación realizó tres tipos de formulaciones distintas utilizando la pota, la harina de Kiwicha y Quinua de la siguiente manera:

Tabla 2

Tipos de formulaciones aplicando pota, harina de quinua y kiwicha

Pota (<i>Dosidicus gigas</i>)	Harina de Kiwicha y Quinua
90%	10%
85%	15%
80%	20%

Nota: Esta tabla muestra tres tipos diferentes de formulaciones que utilizó el autor para evaluar al mejor tratamiento de las muestras aplicando harina de kiwicha y quinua.

Fuente: Saravia, S. (2018).

Lo cual de acuerdo al análisis estadístico con un valor de ($P < 0,05$) existió diferencia significativa, el mejor tratamiento fue de 7,5 por ciento para ambas harinas (harina de quinua y harina de kiwicha), asimismo 85% de pota, por ende, fue el mejor tratamiento, concluyendo que los parámetros exactos para la elaboración, requiere que la pota se mantenga a un pH de 6,1; una temperatura de 7.0 °C para la cocción y 180°C para la fritura. Cabe resaltar que el Snack de Calamar y Kiwicha será un buen aliado para poder disminuir la desnutrición infantil que enfrenta el país.

Por consiguiente, según Basilio (2020) realizó una combinación de Kiwicha y quinua obteniendo así mezcla alimenticia aplicando el método de extrusión ya que afirma que gracias a esta tecnología se obtiene numerosas ventajas con respecto a diferentes métodos tales como desnaturalización de la proteína, cambios en la fibra dietaria; de esta forma mejora sus características como la digestibilidad del almidón, proteínas, solubilidad y absorción en agua e induce a realizar estudios con respecto a

este tema puesto que las investigaciones existentes fueron hechas con otros granos o después de la separación de grasa en el proceso. Además, este proceso evita que los nutrientes se deterioren y que esté libre de microorganismos, por ello este proceso se realiza en corto tiempo a altas temperaturas. Acorde con Kowalski, et al. (2016) indican que la extrusión se ve influenciada por la composición de la M.P. y que esta también cambia de acuerdo a las variedades de estos granos andinos. En conclusión, es un excelente método y también acopla diversas operaciones unitarias que incluyen amasar, moldear, mezclar para producir una variedad de productos como: harinas instantáneas, galletas, cereales.

Por otra parte, los autores de esa corriente aplican el uso de hidrolizado proteico por el método enzimático, tal es así que, Sánchez (2017) ha demostrado que estas aplicaciones son de gran importancia para formular dietas en niños utilizando al Nitrógeno como fuente principal. Las dietas entéricas son diseñadas con el propósito de adsorberse en el intestino y con estas se tratan a pacientes con malnutrición y desordenes estomacales.

Tabla 3

Comparación de los valores nutricionales en diferentes tipos de hojuelas

Componentes	Hojuela Dulce de Pota con Harina de Quinoa	Hojuela Dulce de Pota Usando Stevia Enriquecido con Quinoa.	Hojuela Comercial Fitness
Humedad	5.24	2.67	5.0
Proteínas	13.1	11.43	8.9
Grasa	0.7	33.78	2.30
Fibra	0.3	-	8.7
Carbohidratos	79.1	49.94	75.1
Cenizas	1.2	2.18	5.0

Nota: Esta tabla muestra tres tipos de hojuelas de las cuales la comercial es la de menor cantidad proteica y las restantes con proporciones similares.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se detalla la caracterización del producto terminado lo cual concierne a hojuelas de pota comparándola con una hojuela de la conocida empresa Nestlé. Reveló semejanza en valores de carbohidratos, humedad y que presenta mayor cantidad de proteínas. También se aprecia que tiene una mayor cantidad de fibra la hojuela comercial debido a que es más destinado para este fin. Salcedo (2015).

Los autores de esa corriente recalcan que este recurso hidrobiológico posee una mayor cantidad de agua, ya que es primordial por su numerosa cantidad de proteína que tiene, por ello garantiza que debe ser aplicada o utilizada en barras de cereales.

Por otra parte, el autor Paucar (2013) aplicó Stevia en hojuelas dulces de papa enriquecido con quinua debido a que esta no tiene calorías, tiene beneficios en la presión arterial y en la absorción de la grasa; así mismo contiene un mayor dulzor que el del azúcar (200-300 más). Del mismo modo posee propiedades hipoglucémicas, además de vitaminas, proteínas, minerales y carbohidratos.

La organización Mundial de la salud (OMS) y la Autoridad Europea de la seguridad alimentaria (EFSA) sugiere una dosis máx. de 4mg/kg por peso corporal de acuerdo a un artículo anunciado en el año 2008, es decir en un promedio de 70 kg que pese una persona debe ingerir hasta 280mg de un extracto de Stevia sin generar ningún daño a la salud (Paucar, 2013). Esta iniciativa constituye un paso para nuestra investigación dado que no se tomó la Stevia por el precio elevado que tiene en el mercado peruano, si no como referencia el zumo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) lo cual tiene un precio más económico y accesible a cualquier estatus de la sociedad.

En este sentido Quezada, Jonathan. (2015) en su estudio titulado “Determinación e información del consumo de jugo de caña” que es una fuente de energía y glucosa natural e hidrata. Puede ser utilizada como bebida sustituta.

Para Subiros (2012) este alimento también es distinguido como un elemento medicinal que aporta muchas ventajas en la salud, lo cual sugiere aplicar para aumentar las defensas, y prevenir dolores provocados por resfríos. Este autor asegura que consumir dicho jugo soluciona enfermedades renales y urinarias, actualmente estos enfermos muestran resultados positivos su mejoría al beber o masticar trozos de caña; incluso pueden llegar a contrarrestar ciertos tipos de cáncer.

Una de las ventajas que menciona Figuerola (2011) es que los enfermos de diabetes pueden consumir la caña de azúcar sin riesgo, debido a que no contiene azúcares simples, sino naturales. Véase la siguiente tabla:

Tabla 4*Composición química de la caña de azúcar*

Componentes	Sólidos solubles (masa %)
Azúcar	75-92
Energía	46
Calcio	30
Glucósidos	11.9
Sacarosa	70-88
Glucosa	2-4
Fructuosa	2-4
Sales	3-4.5
Ácidos Inorgánicos	1.5-4.5
Ácidos Orgánicos	1-3
Aminoácidos	0.5-2.5
Otros azúcares no inorgánicos	
Proteínas	0.5-0.6
Almidón	0.001-0.050
Otros	3.0-5.0

Nota: Composición del alto valor nutricional que posee la caña de azúcar

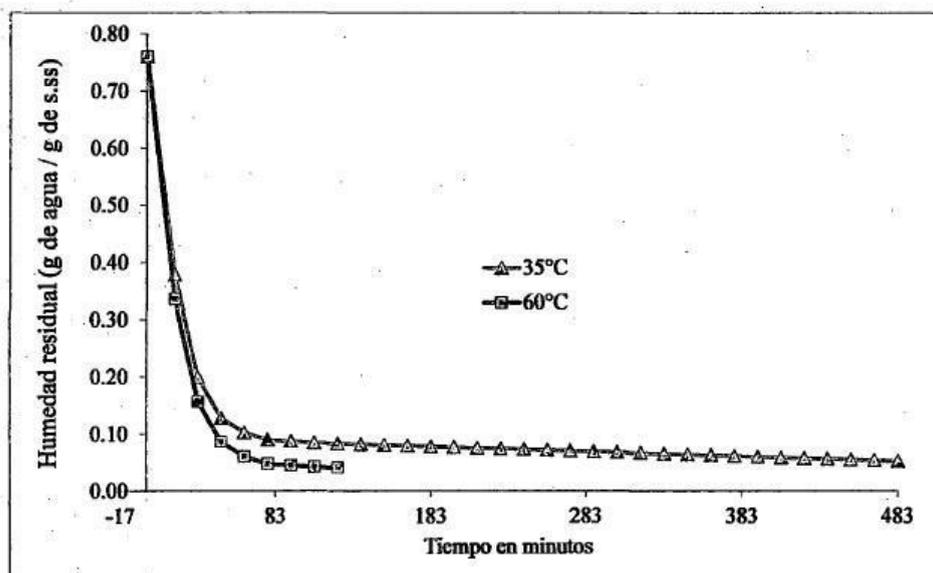
Fuente: Kowalski, et al. (2016).

El autor Salcedo (2015) en su elaboración de hojuela dulce a partir del manto molido de pota con quinua realiza una selección de T° de secado donde evaluó 2 temperaturas: la primera de 35° C (tratamiento 1) y la segunda de 60° C (tratamiento 2) utilizando un secador con aire de alimentación vertical. Dando como resultado en una T° de 35° C aplicado a un peso de 1 kg con 370 gramos y una humedad inicial (Hi) de 43.2 dio lugar a un tiempo de secado de 483 min. alcanzando a reducir la humedad hasta en un 4.99 % y en una T° de 60° C permitió un tiempo de secado de 72 min, reduciendo así a un 5% de humedad.

Concluyendo que el segundo tratamiento fue más eficiente puesto que lo hizo en un menor tiempo de secado. La comparación se detalla en la presente figura:

Figura 1

Comparación de tiempo de secado a diferentes temperaturas



Nota: Curva de secado para la hojuela dulce de pota con harina quinua a 35 y 60°C. Adaptado de Salcedo (2015).

2.2. Conservación de los productos de mar, pseudocereales y edulcorantes.

En los estudios encontrados con respecto a los análisis microbiológicos se encuentran debajo de la normativa de técnicas peruanas de alimentos (NTP-209.260) para determinar la vida útil del producto, lo cual sugieren tomar en cuenta como principal factor la humedad que es el causante del deterioro en cualquier alimento o producto, además para asegurar el producto se evalúa el valor de calidad total y que se encuentren debidamente refrigerados y almacenados, puesto que a temperaturas mayores se incrementa la proliferación de microorganismos (Salcedo, 2015).

Por lo consiguiente que es un alimento que contiene grasa se debe tomar en cuenta los valores de peróxidos que afectan la conservación del producto, y en cuanto a la humedad se debe considerar los niveles de levaduras y mohos. Según Badui (2017) afirma que un producto debe tener un máximo de A_w de 0.86 y se debe almacenar en condiciones adecuadas para así lograr obtener una mejor vida útil del producto y que esta no presente un desarrollo microbiano.

Los cambios en el recuento de M.O. indicadores índices de alteración tal como los aerobios, mesófilos indican el nivel de aceptación de los productos alimentarios durante el tiempo de almacenamiento cumplen con la normativa sanitaria. García de Fernando, et al. (2016) señala que los productos marinos congelados su vida útil no vienen afectadas microbiológicamente, sino que se da por cambios oxidativos al momento del almacenamiento en congelación.

Tabla 5

Análisis microbiológico de las barras de cereales altoandinos con concentrado proteico de pota inmediatamente después de ser elaboradas.

Parámetros	Cantidad
Coliformes Totales (UFC/g)	<10
Mohos y Levaduras (UFC/g)	<10
Escherichia Coli (UFC/g)	<10

Nota: Esta tabla muestra los análisis microbiológicos que fueron sometidos en las barras de cereales altoandinos lo cual permitió comprobar al autor que no existía contaminación en el almacenamiento y temperatura ambiente.

Fuente: Fernando, et al. (2016).

Estudios previos han demostrado que no existen que sus productos hayan tenido contaminación a T° ambiente y almacenando sus productos, en conclusión, permanecen estables estos valores. Coincidió con Espinoza (2017) que obtuvo los mismos resultados en el producto final del Snack extruido lo cual cabe indicar que ambos han mantenido la calidad sanitaria y cumplen con las exigencias de la norma sanitaria para la fabricación de alimentos a base de granos (RM N° 450-2006/MINSA) y otros destinados a programa sociales de alimentación, así mismo Salcedo (2015) en sus resultados microbiológicos de hojuela dulce sus valores se encuentran dentro de los requisitos de la Norma Técnica Peruana -209.260 en alimentos cocidos de reconstitución instantánea.

Respecto a los estudios originales Bustamante (2014) recomienda investigar la estabilidad lipídica de las barras de cereales, así mismo como la digestibilidad in vivo y para lograr reducir los costos del producto sean aplicados con otro material ligante.

Por otro lado, Paucar (2013) en su trabajo de investigación pone en manifiesto que existen alteraciones durante la fritura que hay que tomar en cuenta al momento de elaborar estas hojuelas o snack que pasen por este proceso ya que son fenómenos químicos y físicos entre ellos son:

- 1) Fenómenos de transporte o transferencia: Estas se pueden dar de la presente forma:
 - a) “Se transfiere agua contenida en el alimento hacia el medio de fritura para luego evaporarse”.
 - b) “Adsorción y absorción de compuestos alterables del aceite”. Aquellos fenómenos son dependientes de la capacidad que tiene el aceite de fritura para penetrar, por lo tanto, es afectado por elementos como el tiempo y la T° y sobre todo lo que caracteriza al alimento (forma, humedad, estructura, porosidad, superficie).
- 2) Los componentes lipídicos migran entre los productos que se encuentran en relación, ya que debido a esto ocasiona que se produzca cambios en el alimento.
- 3) La transferencia de calor origina nuevas sustancias provocadas en el origen del alimento (deshidratación, interacciones químicas).
- 4) Degradación de proteínas, reacción de Maillard, reacción de pirolisis, polimerización y condensación.

Cabe recalcar que hay productos lácteos que a consecuencia de la reacción Maillard produce efectos que son indeseables. Por ello, en la industria alimentaria es obligatorio inspeccionar la reacción Maillard como controlar la T° , pH, A_w , asimismo; cuando se determinan los ingredientes, almacenamientos apropiados, empaques y aditivos.
- 5) Fracción lipídica del alimento durante la oxidación: Los lípidos sometidos a frituras tienden a ser oxidados, causado por elevadas T° , pero con un límite de concentración de O_2 .

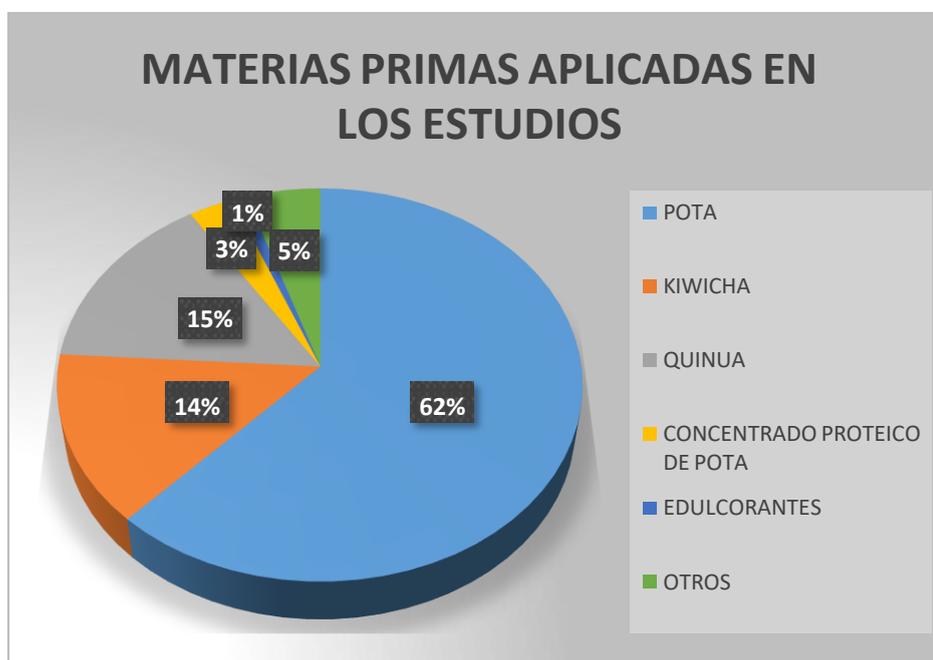
- 6) Muchas vitaminas son vulnerables a T° elevadas, a su oxidación y retención en el alimento que depende más de la T° interna del producto y no de la T° de fritura, los cuales menciona que las vitaminas más afectadas de este proceso son del grupo B tales como la riboflavina, tiamina, vitamina B6 y niacina.

III. RESULTADOS

Se han encontrado que: de la totalidad de estudios revisados; el 62% de investigadores, emplearon pota como ingrediente principal para elaborar productos destinados para infantes, sin embargo, algunos autores refuerzan esta materia prima mediante un concentrado proteico (3%) con la finalidad de mejorar sus cualidades nutricionales. En cuanto al uso de pseudocereales, la quinua fue aprovechada en un 15%; mientras que la kiwicha en un 14%, debido a su capacidad para enriquecer su nivel proteico. Por otro lado, el 1% hace de autores evidencian trabajos realizados haciendo uso de edulcorantes naturales en sus formulaciones; de modo que el producto pueda ser consumido por personas que padecen ciertas enfermedades como diabetes u obesidad y un 5%, añaden otros productos que también consideran beneficiosos.

Figura 2

Utilización de Materias Primas en las Presentes Investigaciones



Nota: Los edulcorantes, kiwicha y quinua son los más empleados en la formulación de snack.

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se presenta una tabla que resumen la bibliografía revisada:

Tabla 6

Principales alimentos infantiles elaborados a partir de productos de mar, cereales andinos y edulcorantes

N°	Nombre Artículo	Autor y año	Finalidad	Resultados y conclusiones
1	Efecto de tres niveles de concentración de granos andinos sobre el Snack de calamar y su impacto nutricional.	Saravia, S 2018	Elaboró un Snack de pota enriquecido y fortalecido con quinua y Kiwicha y analizó las consecuencias de la adición de estos granos andinos en el proceso con la materia prima para aumentar el valor nutricional como lograr determinar la formula optima, y aceptación sensorial y análisis microbiológico.	Porcentaje de harina de quinua (7.5%), y de kiwicha (7.5%) en un total de 37.5gr. Temperatura (5°C) de MP congelada, cocido a una T° (100°C), en un tiempo de 2 a 3 min, fritura (4 min), T de freído (180°C). Análisis estadístico existió diferencia (valor p < 0.05); se destacó en 385 de puntuación que corresponden al (15 %) de granos andinos con (85 %) de pota, dado el porcentaje fue el mejor tratamiento. Análisis químico los resultados fueron: 32.9 g en proteínas, 152 g en carbohidratos, 11.3 g en grasa, 8.1 mg en Hierro, 495 mg en Calcio, 330 Kcal en energía, 0,32 mg en tiamina, 310 mg en Fosforo, ácido ascórbico (2.1 mg). Resultados microbiológicos totales (950 ufc /g), Staphylococcus (0 ufc /g), Clostridium (0ufc/g) no presenta Salmonella (25 g), levaduras y mohos (<10 ufc /g).

2	<p>Formulación y caracterización de barras energéticas a base de Kiwicha (<i>Amaranthus Caudatus Linnaeus</i>) expandida enriquecidas con concentrado proteico de pota (<i>Dosidicus gigas</i>)</p>	<p>Yenque, K. 2016</p>	<p>Caracterizar y formular las barras energéticas utilizando concentrado proteico de pota a base de kiwicha, lograr determinar los porcentajes adecuados y aceptabilidad como también caracterizar microbiológicamente tanto como física y química</p>	<p>Fibra (7,3%), Proteína (19,3%), kiwicha expandida aportó una humedad (0,2%), grasas (6,5%), cenizas (2,6%), proteína (15,2), concentrado proteico de pota de proteína (93,1%), grasa (0,6%), humedad (3,2%). Análisis sensorial por la formulación más aceptable (F3): kiwicha (35%), concentrado proteico de pota (6%). Análisis proximal (F3) en porción (30g), kcal (112.2) aporte de proteína (5,4), fibra (2gr), grasa (1,9gr), ceniza (0,3%), carbohidratos (18,3%), humedad (6,8%). Pruebas microbiológicas en barras energéticas en mohos (3×10^4 UFC/g), bacillus cereus (<10UFC/g) y ausencia en salmonella sp.</p>
3	<p>Obtención de una mezcla alimenticia a partir de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) y Kiwicha (<i>Amaranthus caudatus</i>) extruidas, y tarwi (<i>Lupinus mutabilis</i>)”</p>	<p>Basilio, J. 2020</p>	<p>Realizó extrusión de H.Q. pasankalla y Kiwicha centenario y mezclar H. de tarwi para la obtención de una mezcla proteica. Evaluó el efecto de la T° de extrusión y RH_i como también evaluar la textura, la cantidad y calidad de proteína, lograr el nivel máximo de aminoácidos.</p>	<p>Extrusión de kiwicha su Humedad inicial (14%), T° extrusión (190°C), deseabilidad (0,8), IIA (101 umol trolox/g de CA-DPPH, ISA (61,5°C). y 34.5 mg AGE/100 g de FT y 100% de GG. Extrusión quinua fue de humedad inicial (14%), T extrusión (190°C), 0.86 en deseabilidad, y se obtuvo 26.4% ISA, 8.1 g/g de IAA, 421.7 umol trolox/g de CA-DPPH y 140.2 mg AGE/100 g de FT y 92% de GG. La mezcla sobresaliente: (37,5%) Harina de Quinua extruida, (59,2%) Harina de kiwicha extruida, (3,3%) de Harina de Tarwi, logrando tener un 0,9 % de deseabilidad, aminoácidos (0,89), proteína (16%), sensorial (7%).</p>

4	Desarrollo de un Snack extruido a base de maíz enriquecido con harina de pota y determinación de su vida útil	Espinoza, K. 2017	Obtención de un snack extruido a partir de polenta cruda de maíz enriquecido con H. de pota precocida.	Snack extruido formulación optima: HPP (4%), arroz (18.5%), polenta cruda de maíz (60%), Harina de Kiwicha (15%), leche en polvo (2.5%). Parámetros: Humedad de la mezcla (12,6%), composición química: proteína (16.8%), grasa (1.89%), humedad del producto (5.35%), ceniza (2.01%), fibra (1.05%) y carbohidratos (61.3%). Resultado microbiológico < 10 ufc/g.
5	Hojuelas dulces de pota (<i>Dosidicus gigas</i>) usando edulcorante Stevia enriquecido con quinua (<i>Chenopodium quinoa willdenow</i>)	Paucar, A. 2013	Logró obtener un producto de pota en presentación de hojuelas dulces añadiendo stevia y quinua para mejorar sus propiedades fisicoquímicas.	Edulcorante Stevia (0,3%), harina de quinua (15%), en la cual su composición química dio como resultado los siguientes porcentajes: 11.4% de proteína; 2.2% de ceniza; 2,6% de humedad; 33,8% de grasa, carbohidratos (49,9%). Rendimiento total (40.8%).
6	Elaboración de aros empanizados a partir de manto de pota (<i>Dosidicus gigas</i>) con inclusión de granos andinos.	Palomino, K. 2018	Elaboró aros empanizados de la daruma de pota añadiendo kiwicha y quinua en el rebozado y empanizado para caracterizar de forma física, química y microbiológica, y la aceptabilidad del consumidor.	Composición química: humedad (61.1%), grasa (7.8%), proteína (11.8%), cenizas (2%) y carbohidratos (17.3%), fibra dietética en base seca (0,7%). 90-93% eliminación del nitrógeno amoniacal en un tiempo de tratamiento (7,5 hr). La mejor característica física, química y sensorial en la formulación óptima para la masa del rebozado y empanizado resultó (30%) de reemplazo de Harina de trigo por harina de quinua y kiwicha, migas de pan con kiwicha y quinua (50%).

7	Elaboración de productos proteicos a base de harina de pota.	Braschi, F. et al 2019	Incentivar productos nutritivos y aceptables para el consumidor a base de pota y reducir la desnutrición en la región Piura. Sugirió la harina de pota utilizarla como principal materia prima con alto valor nutricional.	Se ejecutó un estudio de mercado tomando como referencia el producto de Barras de Cereales enriquecidas con harina de pota, logrando desarrollar la marca del producto y a su vez estudiando la sostenibilidad y obtuvo una aceptación superior al 70%.
8	Elaboración de hojuela dulce a partir del manto molido de pota con quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>)	Salcedo, F. 2015	Elaboró hojuelas dulces de daruma de pota, H. de quinua y almidón de papa, así como caracterizar el producto.	47 mezclas de ensayo cada una con una proporción diferente de almidón, papa y harina de quinua, lo cual se eligieron cuatro de ellas, dando como resultado una proporción óptima de manto molido de pota tratada (45,4%), Harina de Quinua (5,3%), almidón de papa (40,3%), esencia (0,3%) y azúcar (8,7%). Sus características: Grosor (1,0 mm), velocidad del aire (1.5 m/s), T° de deshidratado (60°C). Composición química: Proteína (13,1%), humedad (5,2%), grasa (0,70%), fibra (0,25%), ceniza (1,59%) y carbohidratos (79,1%), pH (6,3) y Aw (0,6), digestibilidad de la proteína (98,7%) Los resultados microbiológicos: Estimación: aerobios mesófilos (UFC/g) < 10, Coliformes totales (NMP/g) < 3, mohos (UFC/g) 10, levaduras (UFC/g) <10, <i>Staphylococcus aureus</i> (NMP/g) < 3. Su rendimiento (31,38%).

9	Caracterización de barras de cereales alto andinos bañadas en chocolate y enriquecidos con concentrado proteico de pota	Bustamante, D., 2014	Elaboración de barras alimenticias de cereal en la utilización del CPP y cereales alto andinos y miel logrando determinar el tiempo de secado para así obtener el CPP.	Aplicó 3 Tiempos (2,2.5 y 3 hr), obteniendo una varianza (5% significancia), logró determinar que en el lapso de 2 horas obtuvo un concentrado proteico de humedad (9,6%), proporciones del Concentrado proteico de pota para la elaboración de barras de cereal (1%, 1.5%, 2%) la cual el mejor tratamiento fue de 2%, se elaboró una barra de cereal con los mejores tratamientos tuvo como resultado un alto contenido de carbohidratos (66%), lípidos totales (17%), humedad (8,1%), proteína (8%) y ceniza (1,2%).
10	Cereal a base de pota y granos andinos para combatir la anemia en la desnutrición infantil.	Roldán, D. 2021	Con el fin de aportar al sector salud elaboró un cereal potencialmente nutritivo en un proceso de extrusión enriqueciendo con proteínas de origen animal para complementación de sus aminoácidos esenciales.	Dado que aún el proyecto no ha sido publicado se consideró por ser una investigación actual que es financiada por Concytec en acuerdo con el BM por instancia de la ejecutora Fondecyt. Dicho producto favorecerá el desarrollo intelectual y físico en los niños debido lo que contiene ácidos grasos (omega3).

Nota: Como se observa, los autores resaltan a cerca de la importancia de la pota (*Dosidicus gigas*) debido a su alto contenido de vitaminas; del mismo modo la quinua (*Chenopodium quinoa*) es fuente importante en proteínas, además de su característica de su alto valor glucémico que hace apta para personas con problemas de diabetes y que ayuda a mantener una estructura aceptable y el edulcorante natural más empleado fue la Stevia.

Fuente: Elaboración Propia a partir de distintos trabajos de investigación revisados.

IV. CONCLUSIONES

Gran parte de los trabajos revisados centran su estudio en la elaboración de Snacks empleando productos hidrobiológicos como fuente principal, refrendado por sus cualidades nutricionales aptos para niños (as) cuyo aporte en proteínas es importante. Así mismo, distintos estudios informan que los pseudocereales como la quinua y kiwicha se pueden ser aplicados como un componente para enriquecer el producto mejorando sus características nutricionales y organolépticos, además pocos estudios han optado por agregar edulcorantes naturales, apto para personas que sufren enfermedades como obesidad y diabetes.

Esta revisión establece una alternativa innovadora que puede ser empleada para generar una futura oferta alimentaria que permita la mejora de ingresos de los productores de estas materias primas y su incorporación en los programas de lucha contra la desnutrición infantil por sus cualidades nutricionales que puedan suplir la ingesta de proteínas que precisan los niños.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aro (2017). *Depredación de la pota (Dosidicus gigas) sobre los principales recursos pesqueros del litoral peruano durante el 2017*. Informe Técnico, Instituto del Mar del Perú. Lima, 72p.
- Badui, D. (2017). *Procesamiento de kiwicha por el método de expansión por explosión*. Tesis UNALM, Lima – Perú.
- Basilio, J. (2020) *Obtención de una mezcla alimenticia a partir de quinua (Chenopodium quinoa) Y Kiwicha (Amaranthus caudatus) extruidas, y tarwi (Lupinus mutabilis)*” Tesis para optar el grado de doctor en ciencia de alimentos UNALM Lima-Perú. Obtenido de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4498>.
- Braschi, F; et al. (2019). *Desarrollo de un snack extruido a base de maíz enriquecido con harina de pota (Dosidicus gigas) precocida y determinación de su vida útil*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Nacional De Piura https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4281/PYT_Informe_Final_Proyecto_Barras_proteicas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bustamante, D. (2014). *Caracterización de barras de cereales alto andinos bañadas en chocolate y enriquecidos con concentrado proteico de pota*. Tesis para optar el título profesional de ingeniería pesquera. Universidad Nacional de San Agustín Arequipa – Perú. Obtenido de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2889>.
- Ettinger (2019). *Estudio de pre factibilidad para la elaboración de cápsulas vitamínicas en base a cereales andinos*. Pontificia Universidad Católica Del Perú. Lima – Perú.
- Espinoza, K. (2017). *“Desarrollo de un Snack extruido a base de maíz enriquecido con harina de pota y determinación de su vida útil”*. Tesis para obtener el título de Ingeniero pesquero. Lima: Universidad Agraria la molina. Obtenido de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3992>.
- Figuerola (2012). *“nutrición de la Kiwicha”*. Extraído el 5 de marzo del 2012 de: <http://www.geocities.com/Kiwicha/Kiwicha.html>.
- García de Fernando, et al (2016). *Estudio de la elaboración de marinado de pota (Dosidicus gigas)*. Tesis Ingeniero Pesquero, UNALM, Lima 77p.

- Yenque, K. (2016). *Formulación y caracterización de barras energéticas a base de Kiwicha (Amaranthus Caudatus Linnaeus) expandida con concentrado proteico de pota (Dosidicus Gigas)*. Repositorio.unp.edu.pe. Obtenido de repositorio.unp.edu.pe:
<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/708/IND-YEN-MOR-16.pdf?sequence=1>
- Kreuzer, (2015). *Experimental de snack a partir de pulpa de calamar gigante Dosidicus gigas*. Piura - Perú: Universidad de Piura. p. 12.1
- Kowalski, et al. (2016). *"Alimento Complementario para Niños: Fase A. Programade Investigación en Alimentos*. U.N.A L.M. Lima-Perú.
- Lazo, L. (2017). *Elaboración de Harina de Pota (Dosidicus gigas) precocida para consumo humano*. Tesis Facultad de Pesquería. UNALM. 78 p.
- Maza, et al (2013). *Elaboración de porciones pre-cocidas y empanizadas a base de "Pota", Dosidicus gigas*. Tesis para optar el título de Ingeniero Pesquero. Callao. UNAC. 2016. Pp. 65.
- Martinez, A., Millan, M., Rodriguez, N., & Millan, F. (2018). *Nutraceutical value of kiwicha (Amaranthus caudatus L.)* Journal of Functional Foods. doi.org/10.1016/j.jff.2019.103735.
- Muñoz, (2007). *Desarrollo del producto de Snack a base de materias primas no convencionales poroto y quinua*. Tesis para optar el título de ingeniero de alimentos. Santiago de Chile.
- Olivera, L. (2019). *Efectos sobre la calidad y funcionalidad del manto de calamar gigante (Dosidicus gigas) sometido al almacenamiento en hielo*. Tesis de Ingeniero Bioquímico. Instituto Tecnológico de Tepic. Nayarit. 98 p.
- Ortega, A.,Perez, J., Castillo, R., & Gonzalez, F. (2019). *Effect of precooking on antinutritional factors and mineral bioaccessibility in kiwicha grains*. Journal of Cereal Science. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2017.12.014>
- Osorio, (2009). *Diseño de alimentos potencialmente funcionales sobre la base de productos tradicionales*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Maracaibo. Venezuela.
- Paucar, A. (2013) *"Hojuelas dulces de pota (Dosidicus gigas) usando edulcorante Stevia enriquecido con quinua (Chenopodium quinoa willdenow)"*. Tesis para obtener el título profesional de Ing. pesquero. Facultad de ciencias biológicas

- y agropecuarias. Escuela profesional de Ingeniería pesquera. Arequipa-Perú. Obtenido de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2874>.
- Palomino, K. (2018). *Elaboración de aros empanizados a partir de manto de pota (*Dosidicus gigas*) con inclusión de granos andinos*. Tesis para optar el título de ingeniero pesquero. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. p. 80-89. Obtenido de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3728>.
- Qali Warma (2014). *Fichas técnicas de alimentos del servicio alimentario del programa nacional de alimentación escolar Qali Warma*.
- Roldan, D. (2021). *Desarrollo de productos extrudidos tipo pop de cereales y granos andinos enriquecidos con concentrado de proteína de pota para la población infantil (escolar y preescolar)*. Proyecto Concytec banco mundial. UNALM-Lima-Perú. Obtenido de: <https://bancomundial.fondecyt.gob.pe/investigacion/desarrollo-de-productos-extrudidos-tipo-pop-de-cereales-y-granos-andinos-enriquecidos-con-concentrado-de-proteina-de-pota-para-la-poblacion-infantil-escolar-y-preescolar/>.
- Repo-Carrasco R., Espinoza C., Jacobsen E. 2014. *Valor Nutricional y Usos de la Quinoa (*Chenopodium quinoa*) y de la Kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*)*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú
- Saravia, S. (2018). *Efecto de tres niveles de concentración de granos andinos sobre el snack de calamar y su impacto nutricional*. Lima - Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. Facultad de ingeniería industrial y comercial. Obtenido de: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USIL_fdbfd7b8300a21a9f455ea00b0cd930b.
- Salcedo, F. (2015). *“Elaboración de hojuela dulce a partir del manto molido de pota con quinua (*Chenopodium quinoa*)”*. Tesis para optar el título de ingeniero pesquero. UNALM-Lima-Perú. Obtenido de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/936>.
- Sánchez, (2017) *“La Harina De Quinoa”*. Extraído el 27/07/2017 de <http://www.buenastareas.com/ensayos/La-Harina-De-Quinoa/3055846.html>

Subiros, (2012). *Obtención de un aislado proteico a partir del manto de pota o calamar gigante (Dosidicus gigas)*. Tesis para optar el grado de ingeniero en Industrias Alimentarias. Huancayo. UNCP. 2012.