

**UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU  
OFICINA DE INVESTIGACION**



**INFORME DE INVESTIGACION FINAL**

**Pastas enriquecidas con omega 3, harinas de *musa paradisiaca* (plátano),  
*chenopodium quinoa* (quinua), *triticum aestivum* (trigo), *amaranthus  
caudatus* (kiwicha), saborizada con verduras y hortalizas**

**AUTORES:**

**COORDINADOR GENERAL**

Lic . OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

**INVESTIGADORES**

Ing. Pablo Hugo, Alfaro Jiménez

Ing. Maridoly Norit, Cuellar Espinoza

Ing. Pilar Evelyn, Salinas Patricio

**COLABORADORES**

Alumna:

Anka Wendy, Sokcevic Silvera

**MIRAFLORES – PERÚ**

**2016**

## RESUMEN

**Objetivos:** Se elaboró pastas enriquecidas con omega 3, harinas de *Musa paradisiaca* (plátano), *Chenopodium quinoa* (quinua) , *Triticum aestivum* (trigo), *Amaranthus caudatus* (kiwicha), saborizada con verduras y hortalizas”. **Métodos:** es una investigación de tipo descriptivo analítico, se determinó el nivel adecuado de sustitución de la harina de trigo por harina de plátano, quinua, kiwicha, a fin de obtener una pasta de buena aceptabilidad y elevado contenido de proteínas totales mediante el método convencional. Los productos formulados tuvieron una mezcla de 120 g de harinas de quinua, 20 g de harina de plátano, 20 g de harina de quinua, 20 g de harina de kiwicha, complementándose cada mezcla con la adición de 150 g de extractos de zanahoria, betarraga, espinaca, albahaca, pimienta, zapallo y 75 g de huevo de codorniz con omega 3 respectivamente. En el cálculo del contenido de proteínas, vitaminas y minerales se aplicó el software Nutrimatic, **Resultados:** Las pastas formuladas no presentan diferencias significativas en el aroma, sabor y textura a un nivel de significancia del 5%, tienen buen sabor y la calificación promedio fue entre “me gusta moderadamente” a “me gusta mucho” , mientras que en la variable organoléptica color si existen diferencias significativas siendo las pastas preferidas las saborizadas con extracto de pimienta y extracto de zapallo loche, el valor “p” es muy pequeño para aceptar la hipótesis nula ( $p < 0,000$ ). **Conclusiones:** Las pastas elaboradas aportan 30 g% a 32g% de proteínas totales, 13g% a 15 g% de ácidos grasos, correspondiendo a 0.11g% -0,13 g% de omega-3, 0,74 a 0,78 g% de omega-6 y 3,36 a 3,40 g% de omega-9.

**Palabras claves:** Pastas, verduras y hortalizas, pasta saborizada, omega-3

## ABSTRACT

**Objectives:** It was elaborated pastas enriched with omega 3, flour of *Musa paradisiaca* (banana), *Chenopodium quinoa* (quinoa), *Triticum aestivum* (wheat), *Amaranthus caudatus* (kiwicha), flavored with vegetables and vegetables.

**Methods:** it was an analytical descriptive research, the adequate level of substitution of the wheat flour for banana meal, quinoa, kiwicha was determined, in order to obtain a paste of good acceptability and high content of total proteins by the conventional method . The formulated products had a mixture of 120 g of quinoa flours, 20 g of banana meal, 20 g of quinoa flour and 20 g of kiwifruit flour, each of which was supplemented with the addition of 150 g of extracts of carrot, , Spinach, basil, pepper, pumpkin and 75 g of quail egg with omega 3 respectively. In the computation of protein, vitamins and minerals content, the Nutrimatic software was applied. **Results:** The formulated pastas did not present significant differences in aroma, flavor and texture at a significance level of 5%, they had good flavor and the average grade was Between "I like moderately" to "I like very much", while in the organoleptic color variable if there are significant differences being the preferred pastas are flavored with pepper extract and zapallo loche extract, the "p" value is too small to accept The null hypothesis ( $p < 0.000$ ).

**Conclusions:** The processed pasta provides 30g% to 32g% of total protein, 13g% to 15g% of fatty acids, corresponding to 0.11g% -0.13g% of omega-3, 0.74 to 0.78g % Of omega-6 and 3.36 to 3.40 g% of omega-9.

**Key words:** Pasta, vegetables and greens, flavored pasta, omega-3

## INTRODUCCIÓN

La pasta de sémola es un alimento de consumo masivo, y de alta aceptabilidad a nivel mundial, debido a su bajo costo, su facilidad de preparación y almacenamiento, pero el valor biológico de su proteína es menor, dada la deficiencia de Lisina en la proteína del trigo. Al complementar la sémola con harina de quinua y zanahoria, se mejora la calidad de la proteína por ser la quinua muy rica en Lisina y se incrementa el contenido de fibra soluble y vitamina A con la adición de zanahoria. (Astaisa et al. 2010; Sabanis, 2004).

El trigo es el cereal más adecuado para la elaboración de la pasta, sus proteínas tienen la capacidad de interactuar entre ellas y con otros componentes como los lípidos, para formar complejos de lipoproteínas visco elásticas (gluten), que contribuyen al desarrollo de la masa y previenen la disgregación de la pasta durante la cocción en agua caliente. ( Feillet, P, 1984).

El objetivo de la siguiente investigación es determinar la relación de mezcla de harina de pastas enriquecidas con harina de plátano, quinua y kiwicha, con buenas características sensoriales y mejor valor nutritivo; así como obtener pastas de alto valor proteico, vitamínico y minerales a partir de estas harinas y coloreadas con alimentos como la zanahoria, betarraga, espinaca, albahaca, pimienta, zapallo; así mismo determinar la composición física química bromatológica de las pastas enriquecidas, valorar la aceptabilidad de las pastas enriquecidas con omega 3, mediante el método de aceptación global.

Por ello, una de las alternativas para satisfacer las necesidades del consumidor es la elaboración de pastas enriquecidas con omega 3 obtenidos mediante la mezcla de harina de trigo, harinas de plátano, quinua, kiwicha, siendo un producto muy nutritivo, rico en proteínas y minerales el cual contribuiría a una dieta balanceada para las personas.

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

Las pastas elaboradas se vieron fuertemente favorecidas con el enriquecimiento de huevo de codorniz con omega 3, y sal; mejorando con ello los atributos de color, textura y sabor.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la Investigación.**

Es muy importante promover el consumo de los cultivos andinos esencialmente entre los niños de las familias de bajos ingresos. (Ayala, 1999; Rivera, 1999).

Los esfuerzos deben encaminarse a investigar y diseñar tecnologías apropiadas de procesamiento de alimentos de bajo costo alentando a las pequeñas empresas a desarrollar productos nuevos y nutritivos en base a los cultivos andinos. (Mujica et al., 1999; Jacobsen & Mujica, 2000).

Por tanto la sémola de trigo, es la materia prima ideal para la fabricación de pasta (Hosenex 1991).

En un estudio realizado por Repo-Carrasco & Li Hoyos (1993) se formularon dos mezclas alimenticias: quinua-kañiwa-habas y quinua-kiwicha-frejol, con alto valor nutricional. Las mezclas tenían valores muy cercanos al PER de la caseína: 2.36 y 2.59, respectivamente (caseína 2.5). También las personas de la tercera edad y quienes hacen dietas para adelgazar se pueden beneficiar con el consumo de quinua, por sus propiedades nutricionales, especialmente por el contenido de fibra dietética de la quinua que ayuda al organismo en muchas formas, por ejemplo, reduciendo el nivel del colesterol en la sangre y mejorando el sistema digestivo. Por esta razón, los consumidores en los países desarrollados también están interesados en incluir la quinua en su dieta.

Sin embargo algunos estudios determinaron que el contenido de proteínas es aun más elevado que los valores mencionados en

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

anteriores citas, obteniéndose hasta 47,7% de proteína en el análisis químico proximal y también la evaluación de la digestibilidad se aproxima a la caseína siempre y cuando se haya aplicado un proceso de desamargo y un tratamiento tecnológico adecuado que no implique pérdida de nutrientes, (Schoeneberger y Gross 1983.)

Encontraron que las semillas de lupino contienen 7,35% de nitrógeno total, 55,95% de carbono, y 9,83% de hidrógeno. Con base en el contenido de cenizas 5,52% se estima que el contenido de oxígeno equivale a 21,35 %. La fracción fibrosa de la semilla está contenida principalmente en el tegumento, representando el 11,03% de la semilla y tiene un alto contenido de fibra y carbohidratos, es especialmente rico en celulosa y hemicelulosa, por lo que es una alternativa para la alimentación de bovinos. Ortega et al 2009.

Las proteínas y aceites constituyen más de la mitad de su peso, estudios realizados en más de 300 diferentes genotipos muestran que la proteína varía de 41 a 51% y el aceite de 14 – 24%. (Grosset al. 1988)

La pasta de trigo es un alimento nutricionalmente no balanceado, debido a su escaso contenido de grasa y fibra dietética, y al bajo valor biológico de su proteínas originado por las deficiencias de lisina (Antognelli, 1980)

El estudio del almidón plátano como factor importante para la salud humana ha aumentado debido a que presenta una fracción denominada almidón resistente. De los almidones más resistente se encuentran el del plátano verde (Englyst y col., 1992; Faisant y col., 1995) y se ha reportado que podría disminuir el colesterol en sangre (Pacheco y col., 1998)

Juaréz-García y col. (2006) estudiaron la digestibilidad de un pan elaborado con harina de plátano al 100%; ellos concluyeron que este producto podría ser recomendado en dietas especiales (ej. Personas con diabetes y obesidad), debido a

que produjo una baja respuesta glucémica in Vitro, y presentó altos contenidos de almidón resistente y fibra.

Pacheco-Delahaye (2001) elaboró sopas deshidratadas a base de harina de plátano verde a las cuales les realizó estudios nutricionales; encontró que las sopas deshidratadas presentaron un bajo contenido de grasa, alto valor de fibra dietética y almidón resistente, mientras que la hidrólisis del almidón presente en las sopas fue lenta; debido a esto, concluyo que podrían ser utilizadas en regímenes especiales de alimentación.

## 2.2. Bases Teóricas

### **Pastas y Fideos para Consumo Humano:**

Harina de trigo: Es el producto que se obtiene exclusivamente de la molienda del grano de trigo (*Triticum sativum*), previamente limpiado y con separación de las cáscaras (pericarpio) del mismo. (INDECOPI NTP 206. 010).

Composición de la Harina de Trigo. La harina debe ser: suave al tacto, de color natural, sin sabores extraños a rancio, moho, amargo o dulce. Debe presentar una apariencia uniforme sin puntos negros, libre de insectos vivos o muertos, cuerpos extraños y olores anormales (Quaglia Giovanni, 1991.)

Su composición química es:

Glúcidos .....	74 - 76%
Prótidos.....	9 - 11%
Lípidos .....	1 - 2%
Agua. ....	13 - 16%
Minerales .....	1 - 2%

Gluten: Es una sustancia de naturaleza proteica que se forma por hidratación de la harina de trigo y que tiene la característica especial de ligar los demás componentes de la harina y/o fideos. (INDECOPI NTP 206. 010).

Almidón: Es un hidrato de carbono cuyos gránulos difieren en forma según el vegetal de donde proviene, y que sirve para identificarlo. (INDECOPI NTP 206. 010).

Clasificación:

Por su Contenido de Humedad: (INDECOPI-NTP 206.010)

Fideo Seco: Será el fideo con un contenido de humedad menor ó igual al 15%. La pasta seca habitualmente empleada es el producto resultante de la desecación de una masa no fermentada hecha con sémolas o harinas de trigo duro, o candeal, o cualquiera de sus mezclas, con agua.

Fideo Fresco: Será el fideo con un contenido de humedad mayor al 15%.

La pasta fresca se elabora fundamentalmente con huevo y debe consumirse rápidamente ya que su periodo de caducidad es corto.

Además de las pastas simples, generalmente secas, también las hay integrales y semiintegrales, y compuestas, a las que se añaden gluten, soja, huevos, leche, verduras.

Por su Proceso de Fabricación: (INDECOPI-NTP 206.010)

Fideo Tipo Nápoles: Será el fideo obtenido por proceso de moldeado mediante boquillas de formas diversas. Fideo Especiales: Serán los que tienen agregado cantidades variables de gluten, huevos, leche, vitaminas, minerales, verduras u otros elementos nutritivos permitidos



con el fin de mejorar sus cualidades dietéticas.

Por su Forma: (INDECOPI-NTP 206.010)

Fideos Rosca y Nido: Serán fideos largos que se presentan en forma de madejas. (INDECOPI - NTP 206.010)

Fideo Largo o Tallarín: Será el fideo tipo Nápoles, Bologna del grosor variable, con o sin hueco; de sección redonda, ovalada, rectangular u otro. Su dimensión fundamental es la longitud. (NTP 206.010)

Fideo Cortado: Será el fideo tipo Nápoles o Bologna de tamaño y forma variable, sin características definidas de dimensión, serán más pequeños que los largos o tallarines.

Fideo Pastina: Será un fideo tipo Nápoles que se caracterizará por su aspecto menudo.

Por su presentación: (INDECOPI- NTP 206.010)

- A granel
- Envasados

Los tipos de pasta (Irvine, G. N. 1971)

Según el método de fabricación se pueden distinguir tres tipos de pasta: seca, fresca y hecha en casa. Las características de cada una de ellas son las que siguen:

La pasta seca es la que tiene un uso más extendido y a la que nos referimos generalmente al hablar de pasta. Es la que ha sido preparada industrialmente en grandes fábricas, y llega a nuestras manos en bolsas o estuches, porque la venta a granel hoy día está suprimida. Las hay de excelente calidad y como el consumo va en aumento, aunque sea seca se puede adquirir bastante fresca, es decir, recién fabricada. La garantía de calidad está avalada por los controles oficiales, y todos los ingredientes que figuran en la etiqueta del envase tiene que ser ciertamente los que

corresponden a su contenido. La harina de trigo que se utiliza es de germen de trigo duro, mezclada con agua a la temperatura adecuada y se mezcla con los demás ingredientes propios de cada especialidad. Terminado el proceso de mezcla se les da la forma y luego pasan al horno o secadero. Al final del proceso se produce el envasado y la distribución. Esta pasta no requiere ningún cuidado especial para su conservación, aunque cuanto más reciente sea su fabricación, tanto mejor.

La pasta fresca se elabora de forma más artesanal. Es una pasta recién hecha, que no se ha secado totalmente. Se vende en bandejas para que no se deforme, porque es blanda, y se debe conservar en la nevera (entre 8 y 10 °C) para que no se estropee. Este tipo de pasta debe comprarse poco antes de emplearla y conservarla en la parte baja de la nevera hasta su utilización. La cocción es más corta y en la etiqueta deben estar impresos los ingredientes y la composición, además de los tiempos aconsejados de cocción.

La pasta hecha en casa es mucho más antigua que la pasta comprada. Generalmente, la pasta que se hace en casa es la laminada -más o menos ancha-, mientras que la que se compra es la pasta con orificio interno como los macarrones, espaguetis, etc. En España no tenemos tradición de hacer la pasta como en Italia; este es un trabajo concienzudo que consiste en amalgamar la harina, agua y, para hacerla más sabrosa, huevo y leche. Los napolitanos del tiempo de la antigua Grecia enseñaron a los romanos esta forma de hacer la pasta y de ello quedan pruebas históricas. Los huevos entraron mucho más tarde a enriquecerla, lo mismo que el tomate, zanahorias o espinacas. (Martha Catalina Rodríguez, 2003)

Los alimentos llamados genéricamente "pasta" se hacen a partir de sémola de trigo duro. Son productos desecados que resultan de mezclar convenientemente esta semolina con un 20-30% de agua. Las propiedades nutritivas del trigo duro, su textura, dureza y riqueza de

proteínas, lo convierten en el cereal óptimo para la elaboración de la pasta.

La pasta de sémola es de color crema o amarillento, flexible, y al romperse su fractura debe ser vítrea. A la pasta elaborada únicamente con sémola, harina o semolinas derivadas de trigos duros, o mezcla de éstos con trigos blandos, se la llama genéricamente "pasta alimenticia simple".

La proteína de los granos andinos es una rica fuente de aminoácidos esenciales que puede ser complementada adecuadamente con otros productos de origen vegetal como tarwi, haba, frijol, maíz, cebada, etc. Además, los tubérculos y las raíces constituyen excelentes fuentes de energía. Por estas razones, el uso integral y adecuado de los cultivos andinos en la alimentación de la población gana un valor estratégico. (Martha Catalina Rodríguez, 2003)

La quinua es una planta precolombina de la familia de las Quenopodiáceas, cuyo nombre científico es *Chenopodium quinoa willd.*. Tiene tallos nudosos y velludos de 0.6 a 1.2 metros de alto (Figura 1), hojas semejantes a las de caña común, flores pequeñas hermafroditas, en racimos o panículas largas con estambres de 2 a 3 estigmas, las semillas están cubiertas por el cáliz que es algo anguloso.

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) ha sido descrita por primera vez en sus aspectos botánicos por Willdenow en 1778, como una especie nativa de Sudamérica, cuyo centro de origen, según Buskasov se encuentra en los Andes de Bolivia y Perú (Cárdenas, 1944). Esto fue corroborado por Gandarillas (1979b), quien indica que su área de dispersión geográfica es bastante amplia, no sólo por su importancia social y económica, sino porque allí se encuentra la mayor diversidad de ecotipos tanto cultivados técnicamente como en estado silvestre.

Heisser y Nelson (1974) indican hallazgos arqueológicos en Perú y

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

Argentina alrededor del inicio de la era cristiana, mientras que Bollaerd y Latcham, citados por Cárdenas (1944), también hallaron semillas de quinua en las tumbas indígenas de Tarapacá, Calama, Tiltel y Quillagua, demostrando este hecho que su cultivo es de tiempo muy remoto. Según Jacobsen (2003) la quinua es uno de los cultivos más antiguos de la región Andina, con aproximadamente 7000 años de cultivo, en cuya domesticación y conservación han participado grandes culturas como la Tiahuanacota y la Incaica.

La quinua puede considerarse como una especie oligocéntrica, con centro de origen de amplia distribución y diversificación múltiple, considerándose las orillas del Lago Titicaca como la zona de mayor diversidad y variación genética (Mujica, 1992). Según Lescano (1994) la quinua está distribuida en toda la región andina, desde Colombia (Pasto) hasta el norte de Argentina (Jujuy y Salta) y Chile (Antofagasta), y se ha encontrado un grupo de quinuas de nivel del mar en la Región de Concepción Al respecto, Barriga et al. (1994) hacen referencia de quinuas colectadas en la Novena y Décima Región de Chile. Según Rojas (1998) la distribución geográfica de la quinua en la región se extiende desde los 5° Latitud Norte al sur de Colombia, hasta los 43° Latitud Sur en la Décima Región de Chile, y su distribución altitudinal varía desde el nivel del mar en Chile hasta los 4000 m.s.n.m. en el altiplano que comparten Perú y Bolivia, existiendo así, quinuas de costa, valles, valles interandinos, puna y altiplano.

Las bondades peculiares del cultivo de la quinua están dadas por su alto valor nutricional. El contenido de proteína de la quinua varía entre 13,81 y 21,9% dependiendo de la variedad. Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinua es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO. Al respecto Risi (1991) acota que el balance de los aminoácidos

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

esenciales de la proteína de la quinua es superior al trigo, cebada y soya, comparándose favorablemente con la proteína de la leche. Su composición del valor nutritivo de la quinua en comparación con la carne, el huevo, el queso y la leche se presenta en el Cuadro 1.

**Cuadro 1: Composición del valor nutritivo de la quinua en comparación con alimentos básicos (%)**

Componentes (%)	Quinua	Carne	Huevo	Queso	Leche vacuna	Leche humana
Proteínas	13,00	30,00	14,00	18,00	3,50	1,80
Grasas	6,10	50,00	3,20		3,50	3,50
Hidratos de carbono	71,00	-	-	-	-	-
Azúcar	-	-	-	-	4,70	7,50
Hierro	5,20	2,20	3,20		2,50	-
Calorías 100 g	350	431	200	24	60	80

Fuente: Informe agroalimentario, 2009 MDRT-BOLIVIA

Harina cruda de quinua. Es el producto resultante de la molienda de la quinua perlada, su finura dependerá del número de zaranda o malla que se usan en la molienda. Se utiliza en panificación, galletería, repostería, etc.

HARINA DE QUINUA, pre-tostada es utilizada para enriquecer harinas de panificación en la elaboración de: galletas, barritas, tartas, batidos, pasteles, spaghettis, etc. aportando un alto valor nutritivo. Se utiliza igualmente en la elaboración de salsas y alimentos rebozados, enriqueciéndolos conservando su humedad y aportando un sabor muy agradable así como una textura fina y especial. (MAGNO, Meyhuay, 2006)

## VALOR NUTRITIVO

Contiene los 10 aminoácidos esenciales: Histidina, Isoleucina, Leucina,

Lisina, Metionina, Fenilalanina, Treonina, Triptófano, Valina y Arginina. La Lisina, es de vital importancia para el desarrollo de las células cerebrales, procesos de aprendizaje, memorización, raciocinio y crecimiento físico. Proporciona también proteínas, minerales, oligoelementos y vitaminas naturales: A, C, D, B1, B2, B6, Acido fólico, Niacina, Calcio, Hierro y Fósforo en porcentajes elevados.

La quinua genera una acción sinérgica al combinarse con otro cereal andino el amaranto, potenciando ambos sus cualidades individuales. Así se consigue elaborar alimentos altamente energéticos, muy agradables, 100% naturales sin colesterol y libres de gluten. Cuadro 2

**Cuadro 2:Tabla Valor Nutritivo de la Quinua**

VALOR NUTRITIVO /100 g de producto fresco (promedio)	
Humedad	12,6 %
Proteínas	12-16 %
Extracto etéreo	5,1 %
Carbohidratos	59,7 %
Fibras	4,1 %
Cenizas	3,3 %
Grasas	4-9 %
Lisina	0,88 %
Metionina	0,42 %
Triptófano	0,12 %

Fuente: Diccionario Enciclopédico de Plantas utiles del Perú. Brack Egg. A., (PNUD) Technology of cereals, Kent, N.L. (Pegamon Press)

La quinua, la kañigua y el amaranto son tres granos de pequeño tamaño, con un embrión bastante desarrollado (25% del total del grano en la quinua), en el cual se concentra una importante cantidad de proteínas. El contenido de proteínas y grasas de estos granos es más alto que el de los cereales, como se aprecia en el Cuadro 3. Sulca, W. (2004)

**Cuadro 3: Composición de algunos granos andinos, en comparación con el trigo (g/100g)**

	Quinua (a)	Qañiwa (a)	Amaranto	Trigo
Proteínas	11,7	14,0	12,9	8,6
Grasas	6,3	4,3	7,2	1,5
Carbohidratos	68,0	64,0	65,1	73,7
Fibra	5,2	9,8	6,7	3,0
Ceniza	2,8	5,4	2,5	1,7
Humedad %	11,2	12,2	12,3	14,5

(a) Valores promedio de las variedades de la tabla de Composición de alimentos peruanos.

**Fuente:** Collazos et al., 1975 La composición de los alimentos peruanos. Ministerio de Salud. 5ta. edición. Lima, Perú

Existe una gran variación en la composición química de estos granos, la que depende de su variedad genética, la edad de maduración de la planta, la localización del cultivo y la fertilidad del suelo. A modo de ejemplo, en el cuadro 4 se presentan los valores extremos de la composición de la quinua.

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

**Cuadro 4: Composición de las semillas de quinua. Valores máximos y mínimos según varios autores (g/100g)**

Proteínas	11,0 - 21.3
Grasas	5,3 - 8.4
Carbohidratos	53,5 - 74.3
Fibra	2,1 - 4.9
Ceniza	3,0 - 3.6
Humedad	9,4 - 13.4

**Fuente:** Junge, 1975

### **Cómputo de aminoácidos**

Las proteínas de los granos andinos difieren de la contenida en los cereales no sólo en cantidad, sino también en calidad.

Al revisar el contenido de aminoácidos de las proteínas de la quinua, qañiwa y amaranto, considerando sólo los aminoácidos que con mayor frecuencia son limitantes en las dietas mixtas: lisina, azufrados (metionina+cistina), treonina y triptófano, es posible apreciar que, a excepción del triptófano, su contenido de aminoácidos en general es superior al de las proteínas del trigo (Cuadro 5).

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)



**Cuadro 5: Contenido de lisina, metionina, treonina y triptófano en granos andinos y en trigo (mg de aminoácidos/g de proteínas)**

<b>Aminoácidos</b>	<b>Quinoa (a)</b>	<b>Qañiwa (a)</b>	<b>Amaranto (a)</b>	<b>Trigo (b)</b>
Lisina	68	59	67	29
Metionina	21	16	23	15
Treonina	45	47	51	29
Triptófano	13	8	11	11

**Fuente:**

(a) Valores promedios de las variedades de la tabla de composición de alimentos peruanos

(b) FAO, 1972. Contenido en aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre las proteínas

Esto es particularmente importante, debido a que la calidad de la proteína de un alimento depende de su contenido en aminoácidos esenciales. La FAO ha señalado que una proteína es biológicamente completa cuando contiene todos los aminoácidos esenciales en una cantidad igual o superior a la establecida para cada aminoácido en una proteína de referencia o patrón. Tradicionalmente, se utilizaba como patrón de aminoácidos las proteínas de la leche o del huevo. Actualmente el patrón de aminoácidos recomendado para evaluar la calidad biológica de las proteínas para todas las edades, excepto los menores de un año, se basa en los requerimientos de aminoácidos del preescolar (FAO/OMS/UNU, 1985; UNU/ Fundación CAVENDES, 1988).

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

## **Kiwicha:**

Es una de las 12 especies del género *Amaranthus* que viven en Perú, y fue domesticada hace milenios en los Andes y Centroamérica. En nuestro país, se han hallado restos de semillas de esta planta en tumbas prehispánicas de 4,000 años de antigüedad. En los últimos años, y luego de valiosos descubrimientos, la KIWICHA está retomando el valor que tuvo antiguamente, lo cual ha originado la necesidad de conservar el material genético de la especie en estaciones especializadas como la de K'raya en Cusco, Canáan en Ayacucho, Baños del Inca en Cajamarca, Santa Ana en Huancayo y Tingua en Huaraz. (Sierra Exportadora)

## **Beneficios y Propiedades del Producto**

### **PROPIEDADES**

- El valor nutritivo del grano es elevado y alcanza 12-16 por ciento de proteínas.  
  ) Las semillas contienen de un 13 a un 18% de proteínas y un alto nivel de lisina, aminoácido esencial para la nutrición.
- El grano tiene un contenido de calcio, fósforo, hierro, potasio, zinc, vitamina E y complejo de vitamina B.
- Su fibra, comparada con la del trigo y otros cereales es muy fina y suave. No es necesario separarla de la harina; es más, juntas constituyen una gran fuente de energía.
- Favorecer la producción de hormonas, enzimas y anticuerpos
- Disminuye los niveles de colesterol en la sangre.
- Favorece el desarrollo mental y estimula la liberación de la hormona del crecimiento, por lo que es recomendable consumirla desde niño.

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

## USOS CULINARIOS

- Las hojas se consumen en ensalada.
- Preparación de harina, la cual servirá para la elaboración de panes, pasteles y dulces, guisos, ensaladas y sopas.
- Preparación de bebidas como el Kiol (cóctel), bebida 100% natural de alto valor nutritivo.
- Preparación de néctar de kiwicha.
- También se utiliza como cereal complementario a la leche.

## USOS MEDICINALES

- Fiebre tifoidea.
- Disminución del colesterol. Contrarrestar el mal de altura y combatir la disentería. Aplaca los dolores reumáticos y la menstruación excesiva.
- Las hojas cocidas son utilizadas para aliviar las inflamaciones de la vejiga y en gárgaras contrarrestan la irritación de la boca y la garganta.
- La cocción de las raíces es empleada contra la diarrea.
- La infusión obtenida de los tallos actúa como un efectivo laxante. 28
- Recientes estudios han revelado que la kiwicha ayuda a estabilizar la glucosa y grasa en la sangre, siendo aconsejable para pacientes con diabetes, obesidad, hipertensión arterial, estreñimiento y colesterol elevado.

**Cuadro 6: Composición de la kiwicha (g/100 g)**

RUBRO	MATERIA PRIMA KIWICHA	KIWICHA TOSTADA
Energía de Kcal	377	428
Gramos de agua	12	0.7
Gramos de proteína	13.5	14.5
Gramos grasa	7.1	7.8
Gramos de carbohidratos	64.5	74.3
Gramos de fibra	2.5	3
Gramos de ASH	2.4	2.7
Gramos de calcio	236	283
Fosforo gm	453	502
Hierro gm	7.5	8.1
Thiamine gm	0.3	0.01
Riboflavina gm	0.01	0.01
Niacin gm	0.4	1.3
Acido ascórbico	1.3	0.5

**FUENTE:** plan de negocios producción y comercialización de kiwicha. dpto apurimac. 2009

**Cuadro 7: Contenido de aminoácido de la kiwicha (g/100 g de proteínas)**

RUBRO	KIWICHA	KIWICHA TOSTADA	KIWICHA ROSADA
Gramos de proteína	13.5	13.5	13.5
Phenylalanine	3.98	3.29	3.27
Tryptophan	0.95	1.211.18	
Methionine	2.13	2.37	2.45
Leucine	5.2	4.23	4.3
Isoleucine	6.17	5.22	5.17
Valine	4.36	4.61	4.54
Lysine	7.16	6.6	6.43
Threonine	4.73	5.38	5.26
Arginine	8.5	8.16	7.79
Histidine	2.31	2.22	2.17

**FUENTE:** Plan de Negocios Producción y Comercialización De Kiwicha. Dpto Apurimac. 2009.

Según el Centro Internacional de la Papa (2004), la composición de los tres cereales andinos se divide de la siguiente forma: Tabla 3: Composición de los granos andinos en comparación con el trigo (g/100g).

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

**Cuadro 8: Composición de los granos andinos en comparación con el trigo  
(g/100g)**

	Quinua	Cañigua	Kiwicha	Trigo
Proteína	14.70	14.00	12.90	8.60
Grasa	6.30	4.30	7.20	1.50
Carbohidrato	68.00	64.00	65.10	73.70
Fibra	5.20	9.80	6.70	3.00
Ceniza	2.80	5.40	2.50	1.70
Humedad (%)	11.20	12.20	12.30	14.50

Fuente: Centro Internacional de la Papa (2004)

### **Plátano**

Plátano es un término general que abarca un gran número de especies o híbridos del género *Musa* de la familia *Musaceae* (Zhang y col. 2005)

Este fruto crece ampliamente en regiones tropicales y subtropicales. En México se consume en estado maduro, aunque va a depender de la variedad; en algunas regiones de sureste del país la variedad denominada “macho” se llega a consumir algunas ocasiones en estado inmaduro o verde en determinados platillos típicos de esos lugares (Bello-Pérez y col 2001)

### **Composición química del Plátano:**

La composición química del plátano, va depender del estado en el cual se encuentre la fruta. En estado verde o inmaduro, el plátano presenta un 70 – 74% de humedad, 1 % de proteína, 0,3 – 0,5 % de lípidos, 20 – 30% de carbohidratos totales, 0,5% de fibra total y 1% de cenizas. Este fruto alcanza aproximadamente un contenido energético de 4 Kcal/g (Tobin y Muller, 1998; Chavez y col., 1992)

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

**Tipo de Investigación:** Es un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal

#### **Caracterización de la investigación**

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en las instalaciones del área de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias de los Alimentos de la Universidad Le Cordon Bleu Lima.

#### **Materiales:**

Materiales de laboratorio

#### **Equipos:**

Licuada marca Osterizer

Batidoras marca Kitchen Aid Clasic

Freezer Ezeries

Balanza Analítica digital . OHAUSS.

Cocina Marca Coldex

Deshidratador marca Excalibur Food Dehidrator

pH metro

Máquina para hacer pastas caseras Hoffner. HF-1305

#### **Materia prima e Insumos:**

Harina de trigo, harina de plátano, harina de quinua, harina de kiwicha, extracto de zanahoria, extracto de betarraga, extracto de espinaca, extracto de albahaca, extracto de pimienta, extracto de zapallo, huevo de codorniz con omega 3.

#### **Diseño experimental**

Se utilizó el diseño completamente al azar con tres repeticiones cada uno

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

## **Descripción del Proceso:**

### **1. Pesado de ingredientes:**

Para el proceso de elaboración de pastas enriquecidas con omega 3, se hizo una mezcla estándar de la siguiente manera:

- Pasta de harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de zanahoria y huevo de codorniz con omega 3 en la relación de 120g + 20g + 20g + 20g + 150g + 75g
- Pasta de harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de betarraga y huevo de codorniz con omega 3 en la relación de 120g + 20g + 20g + 20g + 150g + 75g
- Pasta de harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de espinaca y huevo de codorniz con omega 3 en la relación de 120g + 20g + 20g + 20g + 150g + 75g
- Pasta de harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de albahaca y huevo de codorniz con omega 3 en la relación de 120g + 20g + 20g + 20g + 150g + 75g
- Pasta de harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de pimienta y huevo de codorniz con omega 3 en la relación de 120g + 20g + 20g + 20g + 150g + 75g
- Pasta de harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de zapallo y huevo de codorniz con omega 3 en la relación de 120g + 20g + 20g + 20g + 150g + 75g

Se trabajaron con los siguientes alimentos en forma de extracto para darle mejor sabor y color: zanahoria, betarraga, espinaca, albahaca, pimienta, zapallo.

### **2. Mezclado y amasado:**

Operación que se realiza manualmente sobre la mesa durante 35 minutos como máximo, se usó extractos de hortalizas y vegetales dosificada e ingredientes correspondientes.

### **3. Extrusión:**

Operación que se realiza mediante la máquina para elaborar pastas produciéndose por compresión una masa lisa y extruida lista para moldear y cortar

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

**4. Secado:** Es una operación que se realiza con mucho cuidado para eliminar el agua de la pasta. Es considerado como el punto crítico del proceso. Se somete al fideo a un secado en ambiente fresco, ventilado y no húmedo por 30 minutos, luego lo llevamos al horno a 60 C el producto final debe tener entre 8 a 15% de humedad en estado fresco, ya que es una pasta para consumir el tiempo más corto posible ya que contiene huevo.

**5. Empacado:**

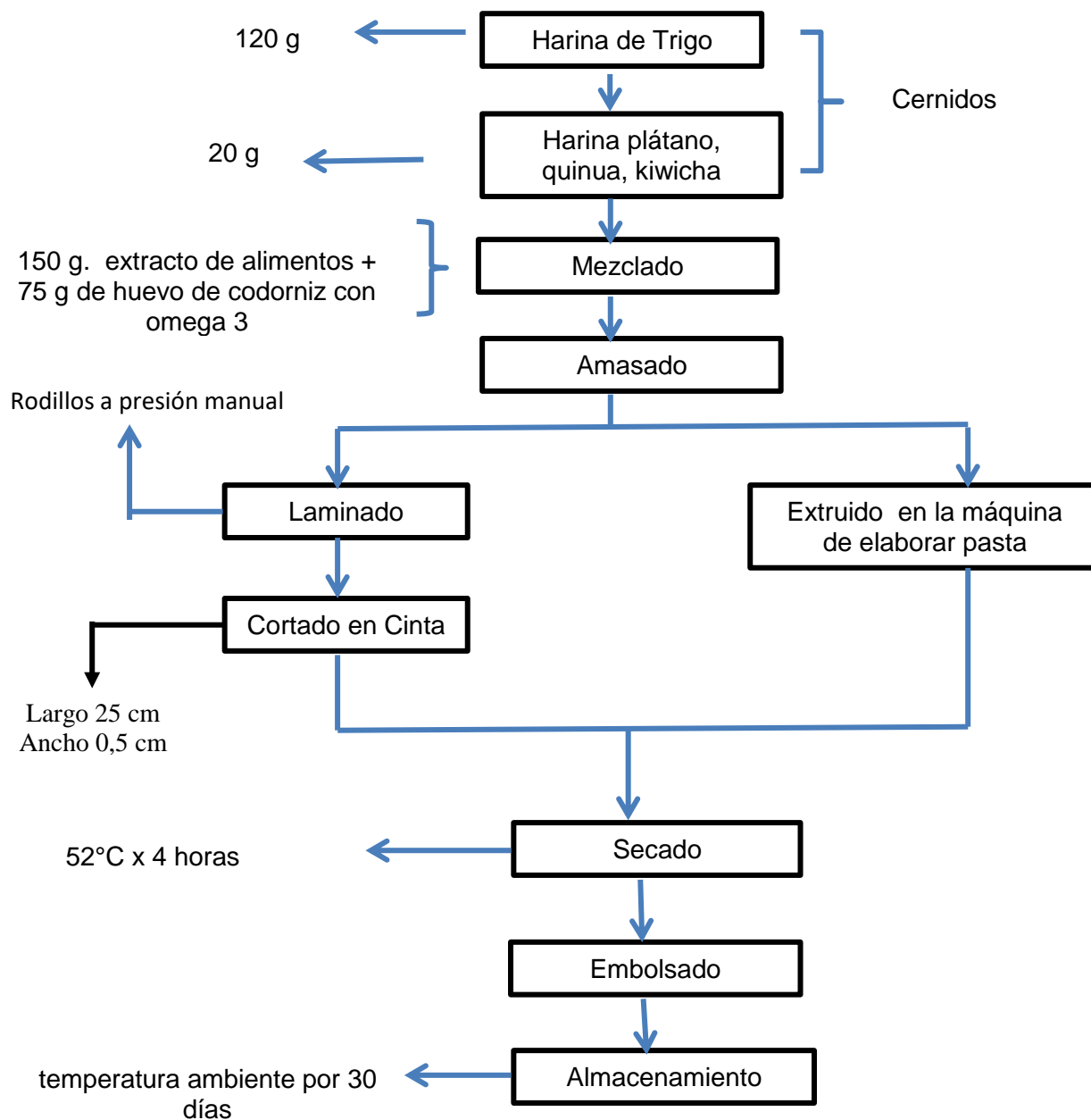
Se realiza en bolsas de celofán o polipropileno de ½ kg. de capacidad y sellado inmediato.

**6. Almacenamiento:**

Se llevan las pastas enriquecidos a una temperatura ambiente por un tiempo de 2 meses.



**FLUJOGRAMA GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE “PASTAS ENRIQUECIDAS CON OMEGA 3, HARINAS DE *Musa paradisiaca* (PLÁTANO), *Chenopodium quinoa* (QUINUA), *Triticum aestivum* (TRIGO), *Amaranthus caudatus* (KIWICHA), SABORIZADA CON VERDURAS Y HORTALIZAS”**



**Variables evaluadas**

**Variables Cuantitativas**

% humedad, % acidez, pH, peso

**Variables Cualitativas (análisis sensoriales)**

Color, olor, aroma, sabor, textura.

#### 4. RESULTADOS

En el Cuadro 9 se observa el valor nutricional de los diferentes extractos de verduras y hortalizas.

**Cuadro 9: Valor Nutricional de los Extractos para Saborizar y Colorear las Pastas Enriquecidas**

ALIMENTO	P. Neto gr	Energ Kcal	Prot. Veg. g	Grasa Veg. g	Carboh g	Fibra g	Ca mg	P mg	Fe mg	Retinol ug	Tiamin mg	Ribofl mg	Niacin mg	Vit C mg
Extracto de zanahoria	150	65.55	1	1.0	14	2.0	50	24	1.0	2544	0.0	0.0	0.0	26
Extracto de betarraga	150	68.55	3	0.15	14.25	1.5	21	57	1.2	0	0.015	0.06	0.3	7.5
Extracto de espinaca	150	57.3	3	0.9	9.45	1.2	120	60	6.9	285	0.12	0.375	0.975	24.6
Extracto de albahaca	150	77.4	4	1.8	10.95	2.25	487.5	57	7.95	366	0.06	0.195	1.425	30
Extracto de pimienta	150	61.95	2	0.75	11.55	1.8	18	36	0.75	187.5	0.075	0.165	2.37	162.45
Extracto de zapallo loche	150	137.55	2	0.15	31.65	1.8	30	85.5	1.8	162	0.075	0.12	1.845	3.9
<b>SUBTOTAL</b>	<b>900</b>	<b>468,3</b>	<b>15,3</b>	<b>4.5</b>	<b>91.65</b>	<b>10.35</b>	<b>726</b>	<b>319.5</b>	<b>19.35</b>	<b>3544.5</b>	<b>0.405</b>	<b>0.975</b>	<b>7.185</b>	<b>254.55</b>

Fuente: los autores; 2017

En el Cuadro N° 9 se observa que el extracto de albahaca contiene 4 g de proteínas totales, 487.5 g de calcio, comparado con la tabla de Composición de alimentos están en sus rangos establecidos.

**Cuadro 10: Valor Nutritivo de Harinas de Trigo, Plátano, Quinua y Kiwicha**

Alimento	Peso neto	Energía Kcal	Prot. g	Grasa g.	CHO g	Fibra g	Ca mg	P mg	Fe mg	RET µg	NIA mg	Vit C
Harina de trigo	120	431.03	13	2	90	2	43	130	1	0	1	2
Harina de plátano	20	66.88	1	0	16	0	6	21	1	20	0	0
Harina de quinua	20	69.64	2	1	14	1	36	12	1	0	0	0
Harina de Kiwicha	20	70.4	2.44	1.58	13.28	1.68	42.8	72	1.06	0	0	0
<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>637.95</b>	<b>18.44</b>	<b>4.58</b>	<b>133.28</b>	<b>4.68</b>	<b>127.8</b>	<b>235</b>	<b>4.06</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente: los autores; 2017

Se evaluó el valor nutricional de las diferentes mezclas de pastas enriquecidas obteniendo los siguientes resultados según indican los cuadros 11, 12, 13, 14, 15 y 16,

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

**Cuadro 11: Valor Nutritivo de la Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Zanahoria y Huevo de Codorniz con Omega 3**

Alimento	Peso neto	Energía Kcal	Prot. g	Grasa g.	CHO g	Fibra g	Ca mg	P mg	Fe mg	RET µg	NIA mg	Vit C
Harina de trigo	120	431.03	13	2	90	2	43	130	1	0	1	2
Harina de plátano	20	66.88	1	0	16	0	6	21	1	20	0	0
Harina de quinua	20	69.64	2	1	14	1	36	12	1	0	0	0
Harina de Kiwicha	20	70.4	2.44	1.58	13.28	1.68	42.8	72	1.06	0	0	0
Extracto de zanahoria	150	65.55	1	1	14	2	50	24	1	25.44	0	26
Huevo de codorniz	75	116.25	9.7875	8.4	0.3075	0	48	169.5	2.7375	67.5	2.6275	0
<b>Total</b>	<b>405</b>	<b>819.75</b>	<b>29.2275</b>	<b>13.98</b>	<b>147.5875</b>	<b>5.68</b>	<b>225.8</b>	<b>428.5</b>	<b>82.79</b>	<b>112.94</b>	<b>78.62</b>	<b>28</b>

Fuente: los autores, 2017

**Cuadro 12: Valor Nutritivo de la Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Betarraga y Huevo de Codorniz con Omega 3**

Alimento	Peso neto	Energía Kcal	Prot. g	Grasa g.	CHO g	Fibra g	Ca mg	P mg	Fe mg	RET µg	NIA mg	Vit C
Harina de trigo	120	431.03	13	2	90	2	43	130	1	0	1	2
Harina de plátano	20	66.88	1	0	16	0	6	21	1	20	0	0
Harina de quinua	20	69.64	2	1	14	1	36	12	1	0	0	0
Harina de Kiwicha	20	70.4	2.44	1.58	13.28	1.68	42.8	72	1.06	0	0	0
Extracto de betarraga	150	68.55	3	0.15	14.25	1.5	21	57	1.2	0	0.3	7.5
Huevo de codorniz	75	116.25	9.7875	8.4	0.3075	0	48	169.5	2.7375	67.5	2.6275	0
<b>Total</b>	<b>405</b>	<b>822.75</b>	<b>31.22</b>	<b>13.13</b>	<b>147.84</b>	<b>6.18</b>	<b>196.8</b>	<b>461.5</b>	<b>7.9975</b>	<b>87.5</b>	<b>3.9275</b>	<b>9.5</b>

Fuente: los autores, 2017

**Cuadro 13: Valor Nutritivo de la Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Espinaca y Huevo de Codorniz con Omega 3**

Alimento	Peso neto	Energía Kcal	Prot. g	Grasa g.	CHO g	Fibra g	Ca mg	P mg	Fe mg	RET µg	NIA mg	Vit C
Harina de trigo	120	431.03	13	2	90	2	43	130	1	0	1	2
Harina de plátano	20	66.88	1	0	16	0	6	21	1	20	0	0
Harina de quinua	20	69.64	2	1	14	1	36	12	1	0	0	0
Harina de Kiwicha	20	70.4	2.44	1.58	13.28	1.68	42.8	72	1.06	0	0	0
Extracto de espinaca	150	57.3	3	0.9	9.45	1.2	120	60	6.9	285	0.975	24.6
Huevo de codorniz	75	116.25	9.7875	8.4	0.3075	0	48	169.5	2.7375	67.5	2.6275	0
<b>Total</b>	<b>405</b>	<b>811.5</b>	<b>31.2275</b>	<b>13.88</b>	<b>143.0375</b>	<b>5.88</b>	<b>295.8</b>	<b>464.5</b>	<b>13.6975</b>	<b>372.5</b>	<b>4.6025</b>	<b>26.6</b>

Fuente: los autores, 2017

**Cuadro 14: Valor Nutritivo de la Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Albahaca y Huevo de Codorniz con Omega 3**

Alimento	Peso neto	Energía Kcal	Prot. g	Grasa g.	CHO g	Fibra g	Ca mg	P mg	Fe mg	RET µg	NIA mg	Vit C
Harina de trigo	120	431.03	13	2	90	2	43	130	1	0	1	2
Harina de plátano	20	66.88	1	0	16	0	6	21	1	20	0	0
Harina de quinua	20	69.64	2	1	14	1	36	12	1	0	0	0
Harina de Kiwicha	20	70.4	2.44	1.58	13.28	1.68	42.8	72	1.06	0	0	0
Extracto de albahaca	150	77.4	4	1.8	10.95	2.25	487.5	57	7.95	366	1.425	30
Huevo de codorniz	75	116.25	9.7875	8.4	0.3075	0	48	169.5	2.7375	67.5	2.6275	0
<b>Total</b>	<b>405</b>	<b>831.6</b>	<b>32.2275</b>	<b>14.78</b>	<b>130.5375</b>	<b>6.93</b>	<b>663.3</b>	<b>461.5</b>	<b>14.7475</b>	<b>453.5</b>	<b>5.0525</b>	<b>32</b>

Fuente: los autores, 2017

**Cuadro 15: Valor Nutritivo de la Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Pimiento y Huevo de Codorniz con Omega**

**3**

Alimento	Peso neto	Energía Kcal	Prot. g	Grasa g.	CHO g	Fibra g	Ca mg	P mg	Fe mg	RET µg	NIA mg	Vit C
Harina de trigo	120	431.03	13	2	90	2	43	130	1	0	1	2
Harina de plátano	20	66.88	1	0	16	0	6	21	1	20	0	0
Harina de quinua	20	69.64	2	1	14	1	36	12	1	0	0	0
Harina de Kiwicha	20	70.4	2.44	1.58	13.28	1.68	42.8	72	1.06	0	0	0
Extracto de pimiento	150	61.95	2	0.75	11.55	1.8	18	36	0.75	187.5	2.37	162.45
Huevo de codorniz	75	116.25	9.7875	8.4	0.3075	0	48	169.5	2.7375	67.5	2.6275	0
<b>Total</b>	<b>405</b>	<b>816.15</b>	<b>30.2275</b>	<b>13.73</b>	<b>145.1375</b>	<b>6.48</b>	<b>193.8</b>	<b>440.5</b>	<b>7.5475</b>	<b>275</b>	<b>5.9975</b>	<b>164.45</b>

*Fuente: los autores, 2017*

**Cuadro 16: Valor Nutritivo de la Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Zapallo Loche y Huevo de Codorniz con Omega 3**

Alimento	Peso neto	Energía Kcal	Prot. g	Grasa g.	CHO g	Fibra g	Ca mg	P mg	Fe mg	RET µg	NIA mg	Vit C
Harina de trigo	120	431.03	13	2	90	2	43	130	1	0	1	2
Harina de plátano	20	66.88	1	0	16	0	6	21	1	20	0	0
Harina de quinua	20	69.64	2	1	14	1	36	12	1	0	0	0
Harina de Kiwicha	20	70.4	2.44	1.58	13.28	1.68	42.8	72	1.06	0	0	0
Extracto de zapallo loche	150	137.55	2	0.15	31.65	1.8	30	85.5	1.8	162	1.845	3.9
Huevo de codorniz	75	116.25	9.7875	8.4	0.3075	0	48	169.5	2.7375	67.5	2.6275	0
<b>Total</b>	<b>405</b>	<b>891.75</b>	<b>30.2275</b>	<b>13.13</b>	<b>165.2375</b>	<b>6.48</b>	<b>205.8</b>	<b>490</b>	<b>8.5975</b>	<b>249.5</b>	<b>5.4725</b>	<b>5.9</b>

*Fuente: los autores, 2017*

En lo que respecta a la calidad nutricional de las pastas enriquecidas con omega 3 se observa que en cuadro 14 la mezcla, harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de zapallo loche y huevo de codorniz con omega 3 contienen un porcentaje considerable de proteínas totales.

En el cuadro N° 17 se presentan los análisis físicos químicos del producto terminado.

### **Cuadro 17: Análisis Químicos Físicos de las pastas enriquecidas con omega 3 y Saborizadas con Verduras y Hortalizas (g/100g)**

Alimento	OMEGAS (g/100g)			Humedad %	Acidez (Exp. en ác. láctico) %	pH
	$\Omega$ -3*	$\Omega$ -6*	$\Omega$ -9*			
Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Zanahoria y Huevo de Codorniz con Omega 3	0,11	0,76	3,36	13.45	0,49	6.7
Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Betarraga y Huevo de Codorniz con Omega 3	0,12	0,78	3,40	13.50	0,45	6.26
Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Espinaca y Huevo de Codorniz con Omega 3	0,11	0,74	3,38	12.75	0,51	6.44
Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Albahaca y Huevo de Codorniz con Omega 3	0,13	0,74	3,36	13.78	0, 52	5.53
Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Pimiento y Huevo de Codorniz con Omega 3	0,12	0,76	3,34	14.1	0,55	5.5
Pasta Harina de Trigo, Plátano, Quinua, Kiwicha, Coloreada y Saborizada con Extracto de Zapallo Loche y Huevo de Codorniz con Omega 3	0,11	0,78	3,36	13.2	0,48	6.5

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

Fuente: Los autores, 2017

(\*)  $\omega$ -3 = Acido linolénico,  $\omega$ -6 = Acido linoleico,  $\omega$ -9 = Acido oleico

En el cuadro 17 se observa que el mayor porcentaje de humedad es la mezcla pasta harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de pimienta y huevo de codorniz con omega 3 en 14.1 %; así mismo el mayor porcentaje de acidez esta dado en harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de pimienta con 0,55 % expresado en ácido láctico. y el mayor porcentaje de pH fue el de harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de zanahoria con 7,2; todos estos rangos se encuentran conforme a las normas nacionales de indecopi.

## EVALUACIÓN SENSORIAL

Se contó con un panel de panelista conformada por 20 personas para las evaluaciones sensoriales de todas las mezclas de pastas enriquecidas con omega 3 teniendo una aceptabilidad entre “me gusta moderadamente” a “me gusta mucho”, debido a que es un producto fortificado y proteico que contiene vegetales que van a mejorar el color y sabor ya que son naturales y agradables.

### Cuadro 18: Evaluación sensorial del aroma de las pastas enriquecidas con omega 3 y saborizadas con verduras y hortalizas (g/100g)

Aroma	Cant.	Me gusta ligeramente	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Total
Pasta saborizada con extracto de zanahoria	N°	6	11	3	20
	%	30,0%	55,0%	15,0%	100,0%
Pasta saborizada con extracto de betarraga	N°	7	9	4	20
	%	35,0%	45,0%	20,0%	100,0%
Pasta saborizada con extracto de espinaca	N°	6	9	5	20
	%	30,0%	45,0%	25,0%	100,0%
Pasta saborizada con extracto de albahaca	N°	6	11	3	20
	%	30,0%	55,0%	15,0%	100,0%
Pasta saborizada con	N°	7	9	4	20

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

extracto de pimienta	%	35,0%	45,0%	20,0%	100,0%
Pasta saborizada con	N°	6	9	5	20
extracto de zapallo locre	%	30,0%	45,0%	25,0%	100,0%

**Cuadro 19: Evaluación sensorial del color de las pastas enriquecidas con omega 3 y saborizadas con verduras y hortalizas (g/100g)**

Aroma	Cant.	Me gusta ligeramente	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Total
Pasta saborizada con	N°	1	7	12	20
extracto de zanahoria	%	5,0%	35,0%	60,0%	100,0%
Pasta saborizada con	N°	6	12	2	20
extracto de betarraga	%	30,0%	60,0%	10,0%	100,0%
Pasta saborizada con	N°	7	10	3	20
extracto de espinaca	%	35,0%	50,0%	15,0%	100,0%
Pasta saborizada con	N°	5	10	5	20
extracto de albahaca	%	25,0%	50,0%	25,0%	100,0%
Pasta saborizada con	N°	1	9	10	20
extracto de pimienta	%	5,0%	45,0%	50,0%	100,0%
Pasta saborizada con	N°	2	8	10	20
extracto de zapallo locre	%	10,0%	40,0%	50,0%	100,0%

**Cuadro 20: Evaluación sensorial del sabor de las pastas enriquecidas con omega 3 y saborizadas con verduras y hortalizas (g/100g)**

Aroma	Cant.	Me gusta ligeramente	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Total
Pasta saborizada con	N°	5	10	5	0
extracto de zanahoria	%	25,0%	50,0%	25,0%	,0%
Pasta saborizada con	N°	4	5	8	3
extracto de betarraga	%	20,0%	25,0%	40,0%	15,0%
Pasta saborizada con	N°	4	10	4	2
extracto de espinaca	%	20,0%	50,0%	20,0%	10,0%
Pasta saborizada con	N°	5	10	5	0
extracto de albahaca	%	25,0%	50,0%	25,0%	,0%
Pasta saborizada con	N°	4	5	8	3
extracto de pimienta	%	20,0%	25,0%	40,0%	15,0%
Pasta saborizada con	N°	3	11	4	2
extracto de zapallo locre	%	15,0%	55,0%	20,0%	10,0%



**Cuadro 21: Evaluación sensorial del aroma de las pastas enriquecidas con omega 3 y saborizadas con verduras y hortalizas (g/100g)**

Aroma	Cant.	Me gusta ligeramente	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Total
Pasta saborizada con extracto de zanahoria	N°	6	12	2	20
	%	30,0%	60,0%	10,0%	100,0%
Pasta saborizada con extracto de betarraga	N°	2	8	10	20
	%	10,0%	40,0%	50,0%	100,0%
Pasta saborizada con extracto de espinaca	N°	4	12	4	20
	%	20,0%	60,0%	20,0%	100,0%
Pasta saborizada con extracto de albahaca	N°	6	12	2	20
	%	30,0%	60,0%	10,0%	100,0%
Pasta saborizada con extracto de pimienta	N°	2	8	10	20
	%	10,0%	40,0%	50,0%	100,0%
Pasta saborizada con extracto de zapallo locre	N°	3	13	4	20
	%	15,0%	65,0%	20,0%	100,0%

**Cuadro 22: Evaluación sensorial de la textura de las pastas enriquecidas con omega 3 y saborizadas con verduras y hortalizas (g/100g)**

Aroma	Cant.	Me gusta ligeramente	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Total
Pasta saborizada con extracto de zanahoria	N°	6	11	3	20
	%	15,8%	19,0%	12,5%	16,7%
Pasta saborizada con extracto de betarraga	N°	7	9	4	20
	%	18,4%	15,5%	16,7%	16,7%
Pasta saborizada con extracto de espinaca	N°	6	9	5	20
	%	15,8%	15,5%	20,8%	16,7%
Pasta saborizada con extracto de albahaca	N°	6	11	3	20
	%	15,8%	19,0%	12,5%	16,7%

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

Pasta saborizada con	N°	7	9	4	20
extracto de pimiento	%	18,4%	15,5%	16,7%	16,7%
Pasta saborizada con	N°	6	9	5	20
extracto de zapallo locre	%	15,8%	15,5%	20,8%	16,7%

**Cuadro 23: Análisis de varianzas de las pastas enriquecidas con omega 3 y saborizadas con verduras y hortalizas (g/100g)**

		Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Aroma	Entre grupos	,267	5	0,053	0,101	0,992
	Dentro de grupos	60,100	114	0,527		
	Total	60,367	119			
Color	Entre grupos	11,567	5	2,313	5,371	0,000
	Dentro de grupos	49,100	114	0,431		
	Total	60,667	119			
sabor	Entre grupos	5,042	5	1,008	1,322	0,260
	Dentro de grupos	86,950	114	0,763		
	Total	91,992	119			
textura	Entre grupos	7,375	5	0,147	0,357	0,055
	Dentro de grupos	46,950	114	0,412		
	Total	54,325	119			

Los pastas formuladas no presentan diferencias significativas en el aroma, sabor y textura a un nivel de significancia del 5%, cuya media de la calificación nominal se encuentran dentro del área de aceptación de la hipótesis nula ( $p > 0,05$ ), mientras que en variable organoléptica color si existen diferencias significativas, cuya media de la calificación nominal se encuentra fuera del área de aceptación de la hipótesis nula el valor "p" es muy pequeño para aceptar la hipótesis nula ( $p < 0,000$ ).

## 5. DISCUSIÓN.

Las pastas de harina de trigo (120 g), harina compuesta de plátano (20g), quinua (20 g) y harina de kiwicha (20) enriquecidas con huevo de codorniz (75 g) y saborizadas con extracto de verduras y hortalizas (150 g). zanahoria, betarraga, espinaca, albahaca, pimienta y zapallo loche, son productos deshidratados con calor seco, obtenido de la masa preparada y seleccionada a partir de seis formulaciones preliminares, es un alimento de actividad de agua intermedia, mínimamente procesado, se recomienda su elaboración con buenas prácticas de manufactura, el producto debe mantenerse envasado a condiciones normales de almacenamiento. Son productos análogos a los fideos desarrollados sin gluten, con mejoras nutricionales, elaborados con harinas de sucedáneos del trigo, que aproximan a la población local a su dieta ancestral y ofrecen una nueva opción para los celíacos. Son agradables y un sabor diferente a los de trigo y son más firmes pese a que el tiempo de cocción es menor. Son recomendables para los celíacos, personas que no toleran el gluten de algunos cereales, cuyas dietas suelen ser deficientes en fibras y en minerales, principalmente, hierro (Diario Norte, 2013). asimismo por su contenido de huevos de codorniz, el cual aporta al producto ácidos grasos omegas (3, 6, 9)

Las frutas y hortalizas son consumidas principalmente por su valor nutritivo así por la variedad de formas, colores y sabores que las hace atractivas para la preparación de alimentos, por ser consumidas crudas o con muy poca preparación, la principal preocupación del consumidor es el sabor, y con mayor razón si se trata para la alimentación infantil. La zanahoria, betarraga, espinaca, albahaca, pimienta rojo y zapallo loche, presentan pigmentos carotenoides que

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

lo hacen atractivos al paladar, son particularmente ricas en fitoquímicos como los terpenos y monoterpenos (carotenoides en frutos de color amarillo (zapallo), naranja (zanahoria), rojo (pimientos) y verde intenso (albahaca), flavonoides fenoles (Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. 2012).

Las características físicas de pH y acidez muestran que la materia prima utilizada en la preparación de las pastas se encuentran en estado de madurez adecuado. Esta característica es importante tener en cuenta en la elaboración de alimentos enriquecidos ya que las frutas y verduras maduras, tienen mayor contenido de vitaminas, minerales y compuestos aromáticos que influyen en el sabor del producto terminado (Cheftel J. & Cheftel, H. (1986).

Las pastas de harina de trigo, harina compuesta de plátano, quinua y harina de kiwicha enriquecidas con huevo de codorniz y saborizadas con extracto de verduras y hortalizas, aporta cantidades importantes de ácidos grasos omegas. La American Heart Association (2012) emitió una serie de recomendaciones sobre el uso de ácidos grasos poliinsaturados Omega-3, en pacientes sin enfermedad cardíaca se sugiere incluir alimentos ricos en Omega-3, 2 a 3 veces por semana, mientras que en pacientes con enfermedad cardíaca se recomienda la ingesta de 1 a 2 gr. diarios de Omega-3, y en pacientes con triglicéridos altos, se recomienda 2 a 4 gramos diarios de Omega-3. El omega-3 posee un efecto inhibitorio de la trombosis en las arterias, por el cual hace más fluida la sangre, evitando problemas cardiovasculares. El omega-6, en cambio, reduce los niveles de colesterol LDL (malo), pero también los del HDL (bueno), por lo que debe coexistir una buena relación en la ingesta entre los ácidos grasos omega 3 y 6 de manera que produzcan un efecto favorable en la salud humana. El omega-3 es importante para la visión, porque permite al cerebro captar más rápidamente las imágenes que el sujeto está observando. Según el Institute of Medicine, los niños de entre 1 y 3 años necesitan 700 miligramos totales de omega 3 a diario y los niños de entre 4 y 8 años necesitan aproximadamente 900 miligramos. Las niñas de entre 9 y 13 años necesitan 1.000 miligramos y los niños de esa edad

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

necesitan 1.200 miligramos de ácidos grasos omega 3 por día. Las recomendaciones de ácido graso omega 3 total incluyen omega 3 de DHA, EPA y otras formas, como ácido alfa linoleico, también conocido como ALA. Los requerimientos de omega 3 son distintos de las recomendaciones de grasa total para niños de entre 4 y 18 años, quienes deben obtener de las grasas el 25 a 35 por ciento de su ingesta de calorías.

## 6. CONCLUSIONES

- El desarrollo de esta investigación permitió demostrar que si es posible la Elaboración de pastas a base de masa de harinas y extracto de verduras y hortalizas.
- El tratamiento que presentó mayor porcentaje de humedad en el producto final fue harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de pimienta y huevo de codorniz con omega 3 en 14.1 %
- El tratamiento que presentó mayor porcentaje de acidez en el análisis proximal fue el de en harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de pimienta con 0,55 expresado en ácido sulfúrico.
- El tratamiento que mostró mayor porcentaje de pH fue el de harina de trigo, plátano, quinua, kiwicha, coloreada y saborizada con extracto de zanahoria con 7,2
- Los pastas formuladas no presentan diferencias significativas en el aroma, sabor y textura a un nivel de significancia del 5%, tienen buen sabor y la calificación promedio fue entre “me gusta moderadamente” a “me gusta mucho” , mientras que en la variable organoléptica color si existen diferencias significativas siendo las pastas preferidas las saborizadas con extracto de pimienta y extracto de zapallo loche, el valor “p” es muy pequeño para aceptar la hipótesis nula ( $p < 0,000$ ).

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

- Las pastas elaboradas aportan 30 g% a 32g% de proteínas totales, 13g% a 15 g% de ácidos grasos, correspondiendo a 0.11g% -0,13 g% de omega-3, 0,74 a 0,78 g% de omega-6 y 3,36 a 3,40 g% de omega-9.

## 7. RECOMENDACIONES

01. Promover el consumo de pasta de harinas novoandinas enriquecidas con huevo de codorniz en la alimentación complementaria de niños y adultos, como alimento alternativo al consumo de pastas alimenticias y , galletas.
02. Realizar pruebas de almacenamiento y de estabilidad para la elaboración de pastas saborizadas con extractos de verduras y hortalizas y su utilización en la alimentación infantil.
03. Promover el uso de pastas de harinas novoandinas saborizadas con extracto de verduras y hortalizas enriquecidas con omega-3, en el Programa Nacional Cuna Más, Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma y comedores populares,

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ayala, Guido. 1998: "Consumo de quinua (*Chenopodium quinoa*), kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y tarwi (*Lupinus mutabilis*) y estrategias para promover su consumo." *Reunión Técnica y Taller de Formulación del Proyecto Regional sobre Producción y Nutrición Humana en base a Cultivos Andinos. Arequipa, Perú* 115-122.
2. Barriga, P., R. Pessot, and R. Scaff. (1994) "Análisis de la diversidad genética en el germoplasma de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) Recolectado en el sur de Chile." *Agro Sur* 22.4: 61-72.
3. Bello –Pérez L. A., Sánchez-Hernández L., Moreno-Damián E. y Agama-Acevedo E. 2001. Producción de maltodextrinas y jarabe de glucosa a partir de almidón de plátano. *Conexión*, 1, 19-22
4. Cardenas, M. 1944. Descripción preliminar de las variedades de *Chenopodium quinoa* de Bolivia. *Revista de Agricultura. Universidad Mayor San Simón de Cochabamba (Bol.)* Vol. 2, No. 2, pp 13-26.
5. Centro Internacional de la Papa (2004) *Raíces andinas: Contribuciones al conocimiento y la capacitación*. Lima: Universidad Nacional de Cajamarca,

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

Centro Internacional de la Papa, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación.

6. Chavez, M. M., Hernandez, M., & Roldan, J. A. 1992. Tablas de uso práctico del valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México.
7. Cheftel, J. & Cheftel, H. (1986). Tecnología de los alimentos. 6ta Edic, Edit. Acribia. Zaragoza- España.
8. Englyst, H. N., Kingman, S. M., & Cummings, J. H. (1992). Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. *European journal of clinical nutrition*, 46, S33-50.
9. Faisant, N., Buleon, A., Colonna, P., Molis, C., Lartigue, S., Galmiche, J. P., & Champ, M. 1995. Digestion of raw banana starch in the small intestine of healthy humans: structural features of resistant starch. *British journal of nutrition*, 73(01), 111-123.
10. Gandarillas, H. 1979b. Genética y origen. In: M. Tapia (ed). Quinoa y Kañiwa, cultivos andinos. Bogota, Colombia, CIID, Oficina Regional para América Latina. pp 45-64.
11. Gil M<sup>a</sup> Jesús y Tejera Macu. 1992. Cereales. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
12. Heisser, C.B. y D.C. Nelson. 1974. On the origin of the cultivated chenopods (*Chenopodium*). *Genetic* 78: 503-505.
13. Hoseney, R.C. 1991 Principios de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
14. Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes: Macronutrients (Institute of Medicine: Ingestas de referencia dietaria: Macronutrientes) 2012
15. Irvine, G. N. 1971. Durum wheat and paste products. Ed. Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, Mn.
16. Jacobsen, S. E. 2003. The Worldwide Potential for Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Reviews International* 19:167-177.
17. Kent. N.L. 1971. Tecnología de los cereales. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
18. Lescano, J.L. 1994. Genética y mejoramiento de cultivos altoandinos: quinoa, kañihua, tarwi, kiwicha, papa amarga, olluco, mashua y oca.



Programa Interinstitucional de Waru Waru, Convenio INADE/PELT - COTESU. 459 p.

19. MAGNO, Meyhuay, 2006. Composición química y valor nutricional del grano de quinua y derivados. Instituto de Desarrollo Agroindustrial (INDDA). Disponible en Internet <http://www.fao.org/inpho/content/compend/text/ch11-02.htm>. (Accesado el 3 de Marzo )
20. Mujica, A., S.-E. Jacobsen, A. Canahua, G. Ayala & F. Amachi. 1999b. Fortalecimiento de la producción, comercialización y consumo de la quinua en zonas de extrema pobreza, del Perú. En, (Mujica, A., J. Izquierdo, J.P.
21. Mujica, A. 1992. Granos y leguminosas andinas. In: J. Hernandez, J. Bermejo y J. Leon (eds). Cultivos marginados: otra perspectiva de 1492. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, Roma. pp 129-146
22. Marathee, C. Moron & S.-E. Jacobsen (eds.) 1998, Reunión Técnica y Taller de Formulación del Proyecto Regional sobre Producción y Nutrición Humana en base a Cultivos Andinos. Arequipa, Perú, 20-24 julio, 139-158.
23. Pacheco Delahaye, E., Sequera, B., & Herrera, I. (1998). Plant starches and oils. Their influence on digestion in rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 77(3), 381-386.
24. Pacheco- Delahaye E. 2001. Evaluación nutricional de sopas deshidratadas a base de harina de platano verde. Digestibilidad in vitro del almidón. *Acta Científica Venezolana*, 52, 278-282.
25. QUAGLIA Giovanni, 1991. Ciencia y tecnología de la panificación. 2ª ed, editorial Acribia, Zaragoza (España):, p51-64
26. Repo-Carrasco, R. & N. Li Hoyos. 1993. Elaboración y evaluación de alimentos infantiles con base en cultivos andinos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Vol: 43(2): 168-175.
27. Risi, J. 1991. La Investigación de la quinua en Puno. In: L. Arguelles y R. Estrada (eds) Perspectivas de la investigación agropecuaria para el

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de los Alimentos. Cel. 991320939. Email: [oscarosso59@hotmail.com](mailto:oscarosso59@hotmail.com)

- Altiplano. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Proyecto de Investigación en Sistemas Agropecuarios Andinos. Convenio ACIDI-CIID-INIAA. Lima, Perú. pp 209-258.
28. Sulca, W. 2004. Estudio de pre factibilidad para la producción y la comercialización de una bebida en polvo instantánea a base de kiwicha, quinua, cebada y maca para el mercado de Lima Metropolitana. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
29. Tapia Mario 1979..et. al. La Quinua y la kañiwua, Cultivos Andinos. Primera Edición. Bogotá Colombia. Editora IICA.
30. Tobin G y Muller H.G. 1988. Nutrición y ciencia de los alimentos. Primera edición Editorial Acribia, S.A.
31. Rojas, W. 1998. Análisis de la diversidad genética del germoplasma de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) de Bolivia, mediante métodos multivariados. Tesis M.Sc., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia - Chile. 209 p.
32. Martha catalina rodríguez 2003 monto ya observatori de la seguretat alimentàriauniversitat autònoma de Barcelona Las pastas alimenticias, al dente pero seguras.
33. Zhang P., Whistler R. L., James N. B, and Bruce R. H. 2005. Banana starch: production, physicochemical properties, and digestibility-a review. *Carbohydrate Polymers*, 59, 443-45.
34. Arroyave Sierra Lina Maria; Carolina Esguerra Romero (2006)  
“Utilización de LA HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* wild) en el proceso de panificación” universidad de la Salle facultad de ingeniería de alimentos Bogotá trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero de alimentos