

## **Elaboración de una bebida funcional a base de malta de *Amaranthus caudatus* L. y pulpa de *Hylocereus triangularis***

**Ines Enriquez Paredes**

[2017122003@unh.edu.pe](mailto:2017122003@unh.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0003-3594-758X>

Universidad Nacional de Huancavelica

**Franklin Ore Areche**

[franklin.ore@unh.edu.pe](mailto:franklin.ore@unh.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-7168-1742>

Universidad Nacional de Huancavelica

### **RESUMEN**

La presente investigación permitió obtener la bebida funcional a base de malta de *Amaranthus caudatus* L. (kiwicha) y pulpa de *Hylocereus triangularis* (pitahaya), formulada en 3 tratamientos, a los cuales se realizó la prueba de aceptabilidad; a la muestra que resultó con mayor puntuación se realizó el análisis fisicoquímico y microbiológico. Para la evaluación sensorial se aplicó un test de escala hedónica de 1 a 5, (1: menor calificación y 5: máxima calificación) a 20 jueces semi entrenados, resultando con mayor puntuación en todos sus atributos el Tratamiento 2 (T2), para su formulación se utilizó (agua 3 L, pulpa de pitahaya 1 L, harina de kiwicha malteada 100 g, azúcar blanca 220 g, ácido cítrico 3,70 g y CMC 4,5 g). Se realizó el análisis fisicoquímico y microbiológico; en el que se obtuvo un pH de 3,7 y 11,50 °Brix, los mismos que están dentro de los límites de la NTP 203.110. (2009), en el análisis químico proximal se determinó la humedad, proteína, grasa, ceniza y carbohidratos. En los resultados microbiológicos hubo ausencia de Aerobios mesófilos, mohos, levaduras y Coliformes. Con los resultados obtenidos se demuestra que es una bebida altamente nutritiva y se encuentra apto para su consumo.

**Palabras clave:** bebida funcional; pitahaya; malta; °Brix

## Preparation of a functional drink based on *Amaranthus caudatus* L. malt and *Hylocereus triangularis* pulp

### ABSTRACT

The present investigation allowed to obtain the functional drink based on *Amaranthus caudatus* L. (kiwicha) malt and *Hylocereus triangularis* (pitahaya) pulp, formulated in 3 treatments, to which the acceptability test was performed; Physicochemical and microbiological analysis was carried out on the sample with the highest score. For the sensory evaluation, a hedonic scale test from 1 to 5 was applied (1: lowest score and 5: highest score) to 20 semi-trained judges, resulting in Treatment 2 (T2) with the highest score in all its attributes, for its. The formulation was used (3 L water, 1 L pitahaya pulp, 100 g malted kiwicha flour, 220 g white sugar, 3.70 g citric acid and 4.5 g CMC). The physicochemical and microbiological analysis was carried out; in which a pH of 3.7 and 11.50 ° Brix was obtained, the same ones that are within the limits of the NTP 203,110. (2009), in the proximal chemical analysis, moisture, protein, fat, ash and carbohydrates were determined. In the microbiological results, there was an absence of mesophilic aerobes, molds, leavers and Coliforms. The results obtained show that it is a highly nutritious drink and is suitable for consumption.

**Keywords:** functional drink; pitahaya; malt; °Brix

Artículo recibido: 05 de Mayo 2021  
Aceptado para publicación: 20 de Junio 2021  
Correspondencia: [franklin.ore@unh.edu.pe](mailto:franklin.ore@unh.edu.pe)  
Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Perú posee una alta diversidad genética el cual lo convierte en uno de los centros mundiales de recursos genéticos de plantas y animales. Los cambios en las técnicas de cultivos y otros, están provocando una rápida erosión en los mencionados recursos que puede llevar a la extinción de materiales de valor incalculable y que apenas han sido explotados (Fernández, 2018). Hoy en día existe una tendencia hacia el consumo de alimentos con una inocuidad alimentaria que contribuyan a una mejora en la salud (Santander et al., 2017).

En la actualidad la alimentación inadecuada ha generado gran preocupación, centrando a los productores, consumidores y profesionales de la industria de los alimentos a una producción y comercialización de productos más benéficos para la salud (Casas et al, 2016). Dentro de esta línea se han desarrollado investigaciones en la mezcla de granos andinos como a kiwicha con frutas y vegetales para obtención de productos como: pastas alimenticias (Astaiza et al., 2010), barras de cereales (Delgado & Barraza, 2014), mermeladas (Iza, 2013) y bebidas (Colcha, 2013). Dentro de esta última línea, hay una tendencia creciente en el consumo de bebidas a base de vegetales, frutas y cereales debido a los aspectos de salud, por lo cual hoy en día hay muchas variedades de estas bebidas en el mercado tales como la leche de soja, bebidas vegetales y bebidas a base de frutas (Casas et al., 2016).

Un alimento funcional es elaborado no sólo por sus características nutricionales, sino también para cumplir una función específica como puede ser, mejorar la salud y reducir el riesgo de contraer enfermedades. De acuerdo a Rivero & Rodriguez (2005) se deben agregar componentes biológicamente activos como vitaminas, ácidos grasos, fibra alimenticia y antioxidantes, entre otros. Existe un interés creciente por conocer las propiedades antioxidantes de frutos y verduras para poder usar su potencial (Beltrán et al., 2009). De acuerdo a lo anterior una gran cantidad de alimentos líquidos pasteurizados basados en bebidas de frutas surgieron como productos innovadores que marcan una nueva tendencia en el mercado y han experimentado un rápido crecimiento (Santander et al., 2017). Entre los alimentos funcionales destacan: (i) los que contienen determinados minerales, vitaminas, ácidos grasos o fibra alimentaria, (ii) los alimentos a los que se han añadido sustancias biológicamente activas, como fitoquímicos u otros antioxidantes, y (iii) los probióticos que contienen cultivos vivos de microorganismos beneficiosos. Según

lo expuesto y los diversos estudios realizados sobre la composición química de la granada y más recientemente acerca de sus efectos sobre la salud, podemos considerar a la granada como un alimento funcional (Melgarejo, 2010). Las bebidas funcionales son aquellas que ofrecen un beneficio para la salud más allá de su contenido nutritivo básico, en virtud de sus componentes fisiológico (Calizaya, 2008) citado por (Fernández, 2018). Se definen a las bebidas funcionales como aquellas que se ingerirán con las mismas expectativas, y más específicamente, las que podrían contribuir a la mejora de la hidratación de un individuo y de otras situaciones fisiológicas (Altamirano, 2013). También pueden definirse como aquellas presentaciones listas para consumirse que contienen en su formulación uno o más ingredientes funcionales no tradicionales, que demuestran ser benéficos para la salud reduciendo así el riesgo de enfermedades (Martinez, 2010). Las bebidas funcionales pueden desempeñar un importante rol en la protección de la salud y prevención de enfermedades. Las bebidas son consideradas un importante medio para el suplemento de componentes nutraceuticos enriquecedores, tales como fibra soluble o extractos herbales. Existe un gran número de bebidas funcionales como lo son tés helados, cafés, bebidas para deportistas, tés herbales, bebidas carbonatadas congeladas, mezclas de mentas, zumos de verduras y batidos (Kausar, 2012).

Actualmente, existe un creciente interés en los llamados cultivos menores, percibidos como nutritivos. Los pseudo cereales como la kiwicha (*Amaranthus caudatus*) se originan en las regiones alto andinas de América del Sur, desde Ecuador hasta el sur de Chile (Pilco, 2021). La kiwicha ha mostrado una gran biodiversidad en el Perú, debido a las diversas zonas agroecológicas del país. La kiwicha se ha consumido durante cientos de años, como grano o harinas enteras cocidas y asadas para la preparación de alimentos tradicionales (Pellegrini et al. 2018). La kiwicha conocido como pseudocereal por su alto valor nutricional, superando a los cereales comunes en términos del contenido de lípidos, proteínas, fibras dietéticas, vitaminas (B1, B2, B6, C y E) y minerales (calcio, fósforo, hierro y zinc). Este grano también posee una buena composición de aminoácidos esenciales, debido a que el contenido de lisina y triptófano suele ser los aminoácidos limitantes en los cereales comunes. Desde el punto de vista de la digestibilidad, la biodisponibilidad, la lisina disponible y la utilización neta, las proteínas de los pseudocereales son a menudo una mejor opción en comparación con las proteínas de los cereales, especialmente para las personas que siguen una dieta vegetariana según (Repo

et al, 2003). Además, no contiene gluten, lo que permite un mayor suministro y variedad de productos alimenticios nutritivos para las personas con enfermedad celíaca (Nowak et al. 2016). Siendo el Perú un país líder en la producción de granos andinos en especial de la kiwicha, aún no se ha investigado mucho sobre su aplicación en bebidas específicamente para el mercado de bebidas funcionales y vegetales, siendo considerados como buena alternativa (Dutau & Rancé 2011 y Mäkinen et al. 2015)

Dentro de los procesos de transformación se encuentran aquellos que emplean calor, trituración, y otros, como el malteado, el cual consiste en remojar y germinar los granos para luego someterlos a un tratamiento térmico con el fin de finalizar los procesos metabólicos y desarrollar aromas y sabores (Mäkinen et al., 2013). Durante la etapa de germinación, los compuestos de almacenamiento de la semilla se movilizan por una variedad de enzimas sintetizadas y activadas, lo que resulta en una mejor digestibilidad de la proteína (Kaukovirta Norja et al., 2004) y biodisponibilidad de los minerales como el calcio y el hierro (Chaparro et al., 2011). Los procesos metabólicos que se producen en las semillas de germinación también conducen a un aumento en la actividad antioxidante y la formación de metabolitos secundarios con posibles bioactividades (Mäkinen et al., 2013).

A nivel mundial México es el tercer productor de pitahaya, en el Perú consumo de pitahaya viene creciendo gracias a su sabor, color, textura y excelentes propiedades para la salud, sin embargo, presenta la desventaja de ser perecible aproximadamente 8 días de vida útil en fresco, una posible forma de comercializar este exótico fruto sería a partir de la obtención de néctar, pudiendo ser esta una alternativa viable para que los productores puedan darle un valor agregado (Cardozo & Ruiz, 2019). La pitahaya tiene alto contenido en agua 85.4 g, proteína vegetal 0,4g, fibra 0.5 g, carbohidratos 13.2 g, grasas 0.1 g, y cenizas 0.4 g y contiene 50 calorías, además es rica en vitamina C, también contiene vitaminas del grupo B (como la B1 o tiamina 0.03 mg, B3 o niacina 0.2 mg y la B2 o riboflavina 0.04 mg), minerales como calcio 10 mg, fósforo 16 mg, hierro 0.3 mg. Sus semillas son comestibles y sus ácidos grasos beneficiosos como el omega 3 (Corpoica & Pronatta, 2012).

El objetivo propuesto es la elaboración de una bebida funcional a base malta de *Amaranthus caudatus* L. y pulpa de *Hylocereus triangularis* y determinar la aceptabilidad, propiedades fisicoquímicas y microbiológicas.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito y provincia de Acobamba del departamento de Huancavelica, en el Laboratorio de Procesos Agroindustriales de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial - Universidad Nacional de Huancavelica.

### Materia prima e insumos

La kiwicha se adquirió del mismo productor del distrito y provincia de Acobamba - Huancavelica y la pitahaya se adquirió en un minimarket del distrito y provincia de Acobamba - Huancavelica.

Los insumos, como el Carboximetilcelulosa (CMC), Ácido cítrico, y la azúcar blanca se adquirieron en la tienda “Químicos Porta” EIRL en la ciudad de Huancayo - Junín.

### Obtención de la harina de kiwicha malteada

La kiwicha se seleccionó, retirando las pajillas, piedras, cascarillas, granos negros, granos dañados; en seguida se realizó un lavado manual con agua potable por 3 veces cada 5 minutos. Los granos de kiwicha lavados se procedieron a un remojo por 8 horas, en seguida se llevó a germinar por 48 horas a temperatura ambiente. Luego de la germinación se secó a 60 °C por 20 horas. Finalmente se molió en un molino de martillos para obtener la harina de kiwicha malteada.

### Formulación de la bebida funcional

Se realizaron 3 formulaciones, con diferentes concentraciones de agua, pulpa de pitahaya y harina de kiwicha malteada, los cuales influyeron directamente para la adición de azúcar, ácido cítrico y carboximetilcelulosa; los cuales se detallan en la Tabla N° 1.

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con tres repeticiones, para la comparación de promedios de los tratamientos (T), donde se utilizó la prueba de TUKEY con el 95% del intervalo de confianza, de acuerdo a los resultados del ANOVA.

**Tabla 1.** Cantidad de insumos para cada tratamiento.

Insumos	T1	T2	T3
Agua	2 L	3 L	4 L
Pulpa de pitahaya	1 L	1 L	1 L
Harina de kiwicha malteada	100 g	100 g	100 g
Azúcar blanca	130 g	220 g	300 g
Ácido cítrico	2,70 g	3,70 g	4,30 g
Carboximetilcelulosa	3,5 g	4,5 g	5,5 g

## **Metodología**

El proceso de la elaboración bebida funcional se realizó siguiendo el siguiente proceso.

- **Recepción de la materia prima:** Se recibió la pitahaya de variedad amarilla y la harina de kiwicha malteada.
- **Selección:** Los frutos de pitahaya llegaron en diferentes estados de madurez (pintón, maduros y con daños físicos), por lo que se seleccionó solo los frutos maduros y sin ningún daño físico.
- **Lavado:** Los frutos de pitahaya se lavaron con agua potable con adición de hipoclorito de sodio al 1%, con la finalidad de eliminar restos de tierra.
- **Pelado:** El pelado se realizó utilizando un cuchillo sobre una mesa de acero inoxidable.
- **Despulpado y triturado:** Una vez obtenida la pulpa de la pitahaya se procedió al licuado y filtrado.
- **Formulación:** Se procedió a medir en una jarra el agua, la pulpa de pitahaya y a pesar la harina de kiwicha malteada, azúcar blanca, CMC y ácido cítrico, las cantidades indicadas (Tabla N° 1) para cada tratamiento.
- **Estandarización:** Se procedió a realizar las respectivas muestras según el tratamiento correspondiente, donde se estandarizaron a 11,50 °Brix para todos los tratamientos y el pH inferior a 6,0.
- **Pasteurización:** Esta operación consiste en realizar un tratamiento térmico con la finalidad de eliminar los microorganismos presentes, esta operación se realizó a una temperatura de 80 °C por 5 minutos.
- **Filtrado:** Se filtró con la finalidad de obtener una bebida con partículas homogéneas.
- **Envasado:** El envasado se realizó en envases de vidrio de capacidad de 250 ml, sellándolos inmediatamente, el llenado se realizó a 75 °C.
- **Almacenamiento:** La bebida funcional se almacenó por una semana en un refrigerador a 4 °C para conservarlo, y luego ser sometido a una evaluación sensorial.

## **Métodos analíticos**

**pH:** Se calculó utilizando el método 981.12 de la AOAC (1990), utilizando un pH-Merter CG 818 Schottgerate.

**Sólidos solubles (°Brix):** Se determinó utilizando el método 932.12 de la AOAC (1990).

**Color:** Para la determinación del color se utilizó un colorímetro Konica Minolta-Chroma Meter CR-400, midiendo las coordenadas: L\* (+ negro, - blanco), a\* (+rojo, - verde) y b\* (+ amarillo, - azul).

**Evaluación sensorial:** Se determino empleando 20 jueces semi entrenados, en la evaluación sensorial se determinó los atributos de color, olor, sabor, apariencia general y textura; para lo cual se empleó una escala de 1 a 5, siendo 1 la menor calificación y 5 la máxima calificación.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### pH

Para la comparación de los promedios según la prueba de Tukey al 0,05% de significancia para el agua, de evidencio que los tratamientos se dividieron en tres rangos, la bebida que se formuló con 2 litros de agua obtuvo 3,4 de pH, seguido de la bebida que se formuló con 3 litro de agua que obtuvo 3,9 de pH y finalmente la bebida que se formuló con 4 litros de agua obtuvo 5,9 de pH.

**Tabla 2.** Comparación de los promedios según Tukey para el pH.

Tratamiento	pH
T1	3,6 <sup>a</sup>
T2	3,7 <sup>b</sup>
T3	3,9 <sup>c</sup>

*Medias con la misma letra no son significativamente diferente ( $p > 0,05$ ).*

Los datos que se muestran son diferentes a los obtenidos por Bustamante (2015) quien desarrollo una bebida funcional a base de extracto de *Equisetum arvense* "cola de caballo" edulcorado con *Stevia rebaudiana* Bertoni "stevia", donde obtuvo el pH de 4,4±0,11. Mientras que Fernández (2018), obtuvo pH de 4,60 y 4,58; los cuales son diferentes a los obtenidos en esta investigación.

Según la NTP 203, 110: 2009, el pH para bebidas debe ser menor a 4,5: por lo tanto, el pH de la bebida funcional a base de malta de kiwicha y pulpa de pitahaya está dentro del rango.

#### Solidos solubles

La prueba de Tukey al 0,05% de significancia (Tabla 3), para la interacción de % de agua y % de pulpa de pitahaya no existió una diferencia significativa debido a que se estandarizo todos los tratamientos a 11,50 °Brix.



**Tabla 3.** Comparación de los promedios según Tukey para los sólidos solubles.

Tratamiento	°Brix
T1	11,50 <sup>a</sup>
T2	11,50 <sup>a</sup>
T3	11,50 <sup>a</sup>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Bustamante (2015) desarrollo una bebida funcional a base de extracto de *Equisetum arvense* "cola de caballo" edulcorado con *Stevia rebaudiana* Bertoni "stevia" obteniendo solidos solubles totales de  $2,87 \pm 0,28$  °Brix, los cuales son inferiores a los obtenidos en esta investigación.

### Evaluación sensorial

En la Tabla 4 se muestra los resultados de la evaluación sensorial que se realizó a la bebida funcional, con 20 panelistas a las propiedades de color, olor, sabor textura y apariencia general, donde existe diferencia significativa, dando como mejor tratamiento al T2, con promedios de 4,10 color, 4,11 olor, 4,12 sabor, 4,21 textura y 4,12 apariencia general; las escalas de puntuación fueron del 1 al 5.

**Tabla 4.** Promedios de la evaluación sensorial de la bebida funcional.

Tratamiento	Color	Olor	Sabor	Textura	A. general
T1	3,09	3,10	3,10	3,11	3,10
T2	4,10	4,11	4,12	4,21	4,12
T3	3,10	3,11	3,03	3,04	3,11

Medias con una común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

Esquivel (2011). realizó un análisis sensorial afectivo, utilizando una escala hedónica de 9 puntos, con 100 jueces no entrenados los cuales evaluaron los atributos de sabor y color, los resultados proyectaron que no hubo diferencia significativa en cuanto a la preferencia al variar las concentraciones de los clarificantes.

### Análisis químico proximal

Al tratamiento (T2) que resulto con mayor aceptabilidad se le realizo el análisis químico proximal. Los resultados del análisis químico proximal se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Resultados del análisis químico proximal de la bebida funcional.

Análisis	Resultado
Humedad	83,50%
Proteína	8,53%
Grasa	1,80%
Ceniza	0,52%
Carbohidratos	5,65%

De los resultados obtenidos podemos mencionar que la bebida funcional a base de malta de *Amaranthus caudatus* L. y pulpa de *Hylocereus triangularis*, es nutritiva ya que aporta 8,53% de proteína cada 100 g del producto.

Huaquipaco et al., (2019) obtuvo una bebida nutritiva a partir de quinua, oca y maca; con 0,53% de proteína, resultado inferior al obtenido en la presente investigación, esta variación sería por los productos utilizados para la obtención de las bebidas.

#### Análisis microbiológico

En la Tabla 6 se muestran los resultados del análisis microbiológico de la bebida funcional de malta de kiwicha y pulpa de pitahaya.

**Tabla 6.** Resultados del análisis microbiológico de la bebida funcional.

Agente microbiano	Cantidad
Aerobios mesófilos	10 ufc/ml
Mohos	0 ufc/g
Levadoras	0 ufc/g
Coliformes	Ausencia <2,2 NMP/ml

Los resultados obtenidos indican que cumplen con los requisitos establecidos por la Norma Técnica Peruana (2009).

#### 4. CONCLUSIÓN

Se elaboró una bebida funcional a base de malta de *Amaranthus caudatus* L. y pulpa de *Hylocereus triangularis*, con una aceptación de 4,10 para color, 4,11 para olor, 4,12 para el sabor, 4,21 para la textura y 4,12 para la apariencia general. El test fue de escala hedónica (0 a 5 puntos).

La bebida funcional presento un pH de 3,7 y los sólidos solubles de 11,50 °Brix y los resultados del análisis químico proximal son Humedad 83,50%, proteína 8,53%, grasa 1,80%, ceniza 0,52% y carbohidratos 5,65%.

Los resultados del análisis microbiológico de la bebida funcional presento los siguientes resultados: Aerobios mesófilos de 10 ufc/ml, Mohos de 0 ufc/g, Levadoras de 0 ufc/g y Coliformes Ausencia <2,2 NMP/ml.

## 5. LISTA DE REFERENCIAS

- Altamirano, S. (2013). Desarrollo de una bebida funcional elaborada a base de extracto de muicle (*Justicia spicigera*). Tesis programa educativo en Ingeniería de Alimentos. Universidad Veracruzana. Xalapa-México.
- Astaiza, M.; Ruiz, L. & Elizalbe, A. (2010). Elaboración de pastas alimenticias a partir de harina de quinua (*Chenopodium Quinoa wild*) y zanahoria (*Daucus carota*). *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 8(1): 43 – 53.
- Beltrán, M., Tzatzil, G., Oliva, T. & Gallardo, G. (2009). Ascorbic acid, phenolic content, and antioxidant capacity of red, cherry, yellow and white types of pitaya cactus fruit (*Stenocereus stellatus* Riccobono).
- Bustamante, F. (2015). Desarrollo de una bebida funcional a base de extracto de Equisetum arvense "cola de caballo" edulcorado con Stevia rebaudiana Bertoni "stevia". Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Huacho-Perú.
- Cardozo, J. & Ruiz, D. (2017). Evaluación físico-química y microbiológica del néctar pitahaya amarilla (*Hylocereus triangularis*), sometido a tratamientos por radiación con luz ultravioleta uv-c y pasteurización. Tesis para opta el título de Ingeniero Agroindustrial y Comercio Exterior. Universidad Señor de Sipán. Pimentel - Perú.
- Casas, N., Salgado, Y., Moncayo, D. & Cote, S. (2016). Efecto del proceso de malteado en la calidad y estabilidad de una bebida de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) y mango (*Mangifera indica*). *Rev. Agroind Sci* 6: 77-83.
- Chaparro, D.; Remigio Y. & Pismag, A. (2011). Efecto de la germinación sobre el contenido de hierro y calcio en amaranto, quinua, guandul y soya. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 9(1): 51 – 59.

- Colcha, M. (2013). Elaboración y control de calidad de una bebida nutritiva a base de malteado de quinua, leche y zanahoria deshidratada. Tesis para optar por el título de bioquímico farmacéutico. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador.
- Corpoica, & Pronatta. (2012). Cosecha y postcosecha. Colombia. Obtenido de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/5432/1/Cultivo%20de%20Opitaya.pdf>
- Delgado, L. & Barraza, G. (2014). Efecto de la proporción de *Chenopodium quinoa* (quinua), *Amaranthus caudatus* (kiwicha) y *Plukenetia volubilis* L. (sacha inchi) en la aceptabilidad general y el análisis proximal de una barra energética. Científica 2(2):56-70.
- Dutau, G. & Rancé, F. (2011). Food allergy in 2010: what's new? *Revue Française d'Allergologie*, 5: 2-9.
- Esquivel, R. (2011). Elaboración de una bebida a base del fruto de marañón (*Anacardium Occidentale* L.) Adicionado con betalaínas. [Tesis inédita de maestría] Universidad Veracruzana. México.
- Fernández, F. (2018). Formulación de una bebida funcional a base de *Beta vulgaris* L. y *Equisetum arvense* L. para su evaluación de la capacidad antioxidante y polifenoles totales. Tesis. Doctor en ciencias ambientales. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho – Perú.
- Fernández, F. (2018). Formulación de una bebida funcional a base de *Beta vulgaris* L. y *Equisetum arvense* L. para su evaluación de la capacidad antioxidante y polifenoles totales. Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias Ambientales. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho – Perú.
- Huaquipaco, S., Montes, W., Sanca, A., Chijmapocco, C., Vilca, J., Yana, M., & Huahuacondori, Y. (2019). Elaboración de una bebida a partir de quinua (*Chenopodium quinoa*), oca (*Oxalis tuberosa*) y maca (*Lepidium meyenii*). Ñauparisun – Revista de Investigación Científica, 1(3), 51-58.
- Iza, E. (2013). Desarrollo de una mermelada de mango Haden con quinua (*Chenopodium quinoa*). Tesis para optar por el título de Ingeniera en Agroindustria Alimentaria. Zamorano. Honduras.

- Kaukovirta-Norja A.; Wilhelmson A. & Poutanen, K. (2004). Germination: A means to improve the functionality of oat. *Agricultural and Food Science* 13(1-2): 100 – 112.
- Kausar, H. (2012). Studies on the development and storage stability of cucumber-melon functional drink. *Journal of Agriculture Research*, 50 (2), 238-248. Estados Unidos.
- Mäkinen, E., Uniacke, T., Mahony, O. & Arendt, K. (2015). Physicochemical and acid gelation properties of commercial UHT-treated plantbased milk substitutes and lactose free bovine milk. 168: 630–638. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.036>
- Mäkinen, O.; Zannini, E.; & Arendt, E. (2013). Germination of Oat and Quinoa and Evaluation of the Malts as Gluten Free Baking Ingredients. *Plant Foods for Human Nutrition* 68(1): 90–95.
- Martinez, C. (2010). Hacia un desarrollo sostenible del sistema de producciónconsumo de los hongos comestibles y medicinales en Latinoamérica: Avances y perspectivas del siglo XXI. México.
- Melgarejo, P. (2010). El granado, su problemática y usos. En: I Jornadas nacionales sobre el granado, 7-27 octubre 2010, Elche, España (CD-ROM).
- NORMA TÉCNICA PERUANA: NTP 203.110. (2009). Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos. Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias – INDECOPI. Apartado 145. Lima, Perú.
- Nowak, V., Du, J. & Charrondière, R. (2016). Assessment of the nutritional composition of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Chemistry*. 193: 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.02.111>
- Pellegrini, M.; Lucas, R.; Ricci, A.; Fontecha, J.; Fernández, J.; Pérez, A. & Viuda, M., (2018). Chemical, fatty acid, polyphenolic profile, techno-functional and antioxidant properties of flours obtained from quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) seeds. *Ind. Crops Prod.* 111: 38-46.
- Pilco, S. (2021). Elaboración de una bebida a base de granos andinos: quinua (*Chenopodium quinoa*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus*). Tesis para optar el grado de doctor Doctoris Philosophiae en Ciencia de Alimentos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú.

- Repo, R.; Espinoza, C. & Jacobsen, E. (2003). Nutritional Value and Use of the Andean Crops Quinoa (*Chenopodium quinoa*) and Kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*). *Food Reviews International*. 19(1-2): 179-189. <https://doi.org/10.1081/FRI-120018884>
- Rivero, M. & Rodriguez, M. (2005). La importancia de los ingredientes funcionales en las leches. *Nutrición hospitalaria*, 135-146. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112005000200011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112005000200011)
- Santander, M., Osorio, O. & Mejia, D. (2017). Evaluación de propiedades antioxidantes y fisicoquímicas de una bebida mixta durante almacenamiento refrigerado. *Rev. Cienc. Agr.* 34(1): 84-97. doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.173401.65>