



UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura
ISSN: 2305-8552
ISSN: 2414-8695
revistaucvhacer@ucv.edu.pe
Universidad César Vallejo
Perú

Tecnificar y conservar los componentes bioactivo del Pashul (*Erythrina edulis*) para el consumo humano

SÁNCHEZ CHERO, Manuel Jesús; SÁNCHEZ CHERO, José Antonio; MIRANDA ZAMORA, William
Tecnificar y conservar los componentes bioactivo del Pashul (*Erythrina edulis*) para el consumo humano
UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura, vol. 8, núm. 2, 2019
Universidad César Vallejo, Perú
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521763179001>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Tecnificar y conservar los componentes bioactivo del Pashul (*Erythrina edulis*) para el consumo humano

Technify and conserve the bioactive components of Pashul (*Erythrina edulis*) for human consumption

Manuel Jesús SÁNCHEZ CHERO 1
Universidad Nacional de Frontera, Perú
msanchez@unfs.edu.pe

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521763179001>

José Antonio SÁNCHEZ CHERO 2
Universidad Nacional de Frontera, Perú
jchero23@hotmail.com

William MIRANDA ZAMORA 3
Universidad Nacional de Frontera, Perú
wmiranda@unfs.edu.pe.

Recepción: 12 Enero 2019
Aprobación: 30 Abril 2019

RESUMEN:

El Pashul es un fruto con el potencial nutritivo para fortalecer la salud humana, el impulso tecnológico es para lograr obtener productos agradables de fácil aceptación. En los aportes metodológicos tenemos: La teoría que contribuye con los beneficios nutricionales mediante preparaciones culinarias como: sopas, guiso, bebida, ponche, puré con leche, confitado, hojuelas fritas, tortas, empanadas, panes, galletas y otros. Apreciamos el consumo del Pashul como alternativa alimentaria. Nuestro objetivo es "Impulsar la valoración y utilización del pashul, aprovechando sus componentes bioactivos y aplicando tecnología para el consumo humano". Se aplicó el método para eliminar los anti nutrientes mediante el proceso de cocción al vapor o bajo presión térmica y el proceso para la producción de harina precocida. Estos productos pre cocido pueden utilizarse en cualquier receta culinaria. Para admitir la aceptación de los productos presentados en el ensayo sensorial a una muestra de 126 estudiantes logrando analizar la información mediante el ensayo de Friedman logrando obtener el siguiente resultado: Bajo nivel de rechazo del producto, sin embargo, se obtuvo mayor aceptación. Finalmente se concluye en: Aislamiento de los anti nutrientes, aprovechando al máximo los componentes bioactivos del Pashul. Se impulsó la valoración y utilización del Pashul en la industria alimentaria aplicando tecnología adecuada para su conservación. El ensayo de Friedman demuestra que no todos los promedios son iguales, impugna la presunción nula y admite la presunción opcional, además presenta diferencia significativa en los indicadores, asegurando la aceptabilidad del consumo de productos derivados del Pashul.

PALABRAS CLAVE: Pashul, pajuro, componentes bioactivos, antinutrientes.

ABSTRACT:

The Pashul is a fruit with the nutritional potential to strengthen human health, the technological impulse is to achieve pleasant products of easy acceptance. In the methodological contributions we have: The theory that contributes with the nutritional benefits through culinary preparations such as: soups, stew, drink, punch, mashed milk, confit, fried chips, cakes, pies, breads, cookies and others. We appreciate the consumption of Pashul as a food alternative. Our objective is "To promote the valuation and use of pashul, taking advantage of its bioactive components and applying technology for human consumption". The method was applied to eliminate the anti nutrients through the process of steam cooking or under thermal pressure and the process for the production of precooked flour. These precooked products can be used in any culinary recipe. To determine the acceptability of the product, the sensory test was applied to a sample of 126 students, who were able to analyze the information using the Friedman

NOTAS DE AUTOR

- 1 Ingeniero de Sistemas, Doctor en ciencias de la Educación, msanchez@unfs.edu.pe <https://orcid.org/0000-0003-1646-3037>, Perú.
- 2 Ingeniero Industrial, Magister en Gestión Pública, jchero23@hotmail.com <https://orcid.org/0000-0002-3157-8935>, Perú.
- 3 Ingeniero agroindustrial e industrias alimentarias, Doctor en Ingeniería Industrial, wmiranda@unfs.edu.pe. <https://orcid.org/0000-0002-0829-2568>, Perú

test, obtaining the following result: Low level of rejection due to the characteristics of the product, however, the acceptance of the Indicators is average, higher than the rejection level. Finally it is concluded in: Isolation of the anti nutrients, making the most of the bioactive components of the Pashul. The valuation and use of Pashul in the food industry was promoted by applying adequate technology for its conservation. Friedman's essay shows that not all averages are the same, contests the null presumption and admits the optional presumption, it also presents a significant difference in the indicators, assuring the acceptability of the consumption of products derived from Pashul.

KEYWORDS: Pashul, pajuro, photochemical, bioactive components, anti-nutrients.

INTRODUCCIÓN

El Pashul es un fruto originario de América del Sur, es una alternativa para reducir la desnutrición en el Perú. Para lo cual es necesario aprovechar sus componentes bioactivos en productos alimenticios para el consumo humano.

Según el OMS, la desnutrición infantil produce efectos negativos en el crecimiento del niño y del joven. Según los Indicadores 2018, publicados por el INEI asegura que la desnutrición infantil ha reducido significativamente, ya que actualmente se detecta que el 13.10% se encuentra niños de 0 a 5 años en general (rural y urbano); (Inei, 2018).

El Pashul o pajuro llamado científicamente como *Erythrina edulis*, es una frijol que crece en toda la sierra peruana: Piura, Amazonas, Cajamarca, La Libertad, Áncash y Huánuco. Sin embargo su consumo carece de interés por muchos habitantes. Actualmente se busca alternativas para mejorar la alimentación sana con productos orgánicos de alto valor nutritivo y con facilidad para desarrollar múltiples recetas culinarias agradables al gusto. Por su relevancia metodológica servirá investigaciones para la obtención de diversos productos como: sopas, guiso, bebida, ponche, puré con leche, confitado, hojuelas fritas, tortas, empanadas, panes, galletas y otros. Promoviendo su importancia nutritiva y su gran aporte a la calidad alimentaria, permitirá desarrollar mayor interés agrícola y comercial dando la oportunidad para mejorar la cadena productiva del Pashul.

“Nuestro objetivo es: impulsar la valoración y utilización del Pashul, aprovechando sus componentes bioactivos y aplicando tecnología para el consumo humano”.

Se reconoce que el Pashul, fue un alimento milenario, que se compartía en la mesa del inca, aún se conserva estas costumbres en la sierra. Los productos industriales de la actualidad han influido muchas familias a dejar de consumir sus productos orgánicos frescos por otros que mantiene conservación por mucho tiempo.

Además de los riesgos secundarios que los insumos industriales. Gracias a perseverancia agrícola del campesino mantiene el cultivo del Pashul como árbol de sombra o como alimento para animales y cuando es necesario se anima a consumir. La casualidad permite la conservación y la extinción del fruto, pero la ignorancia permite pisotear tan apreciado fruto de gran valor nutritivo, amenazando nuestra capacidad para alcanzar la seguridad alimentaria, erradicando la pobreza y lograr el desarrollo sostenible de nuestro país.

Por lo que esta leguminosa no necesita ningún tipo de insecticidas ni de fertilizantes, para su industrialización.

La Comisión Ambiental Regional (CAR) de Piura, ha identificado al Pashul (*Erythrina Edulis*) como parte de la flora regional en recuperación para establecer políticas y estrategias en el progreso nacional y disminución de la indigencia, en los procesos económicos y de planificación territorial por el gobierno y el sector privado (GTDB-GRP, 2012, pág. 190).

El Pashul (*Erythrina Edulis*) también conocido como pajul por los lugareños de las provincias de ayabaca y huancabamba, crece entre los 1300 a 1933 m.s.n.m. En Piura, se encontró producción de Pashul, sin

embargo, se utiliza como alimento para animales, dejando de lado su importancia nutritiva, sin embargo, existe referencias científicas internacionales que garantizan el alto nivel nutritivo del Pashul para el consumo humano que podría ser considerarse como un buen alimento con alto contenido de fibras, aminoácidos y otros (Ceroni, 2003, pág. 10).

En la sierra del departamento de Piura, se observan aspectos negativos en los diferentes ecosistemas, como pérdida de biodiversidad, migración de especies vegetales, disminución de la fertilidad natural de los suelos e incremento de la desertificación; lo que trae como consecuencia pobreza extrema en estas regiones, así como un despoblamiento, debido a la migración de jóvenes y adultos hacia la ciudad. Los impactos más relevantes del cambio climático que se observan en la actualidad, son los responsables de la existencia de un desplazamiento de las plantas hacia las partes de mayor altitud y una tendencia a la homogeneización de la vegetación, estos impactos, influyen en su distribución, como en la composición de las mismas (Peña C., 2018, pág. 116). “A pesar de los cambios climáticos el Pashul mantiene su crecimiento en el bosque húmedo Montano (bh-M) en la Región Piura” (Peña C., 2018, pág. 121).

Según (Bonilla, 2014, pág. 15) en Colombia las características agrícolas del Pashul son:

Género: *Erythros* (flores de color rojas).

Especie: *Edulis* (aceptable su consumo).

Clasificación: Leguminosea.

Dominio: Plantae.

Reino: Magnoliopsida. Rama: Fabaceae.

Nomenclatura vegetal: Pashul, Pajuro.

Nombre científico: *Erythrina edulis*.

Según los factores climáticos la flor, florece desde noviembre hasta abril. El árbol crece de 8 - 14 mt. Y su diámetro aproximadamente es de 70 cm. Las hojas varían su tamaño desde 10 a 20 cm de longitud mientras que el ancho es de 5 a 15 cm. Las flores son de color rojo oscuro, carmín y anaranjado. Las vainas guardan las semillas herméticamente. El tamaño del fruto puede llegar desde 32 a 55 cm de longitud x 3.30 cm de grosor, cada semillas es un fríjol grande de forma de un minúsculo riñón de apariencia carnosa con cáscara color rojo oscuro al quitarse la cascara tiene la apariencia harinosa de color blanco, su sabor es dulce y amargos.. (Bonilla, 2014, pág. 16).



Figura 1. Fruto de Pashul en árbol y cosecha de vaina fresca .

Las plantas contienen compuestos bioactivos que beneficia a la salud. Estas sustancias funcionan como protección a las plantas evitando infecciones agrícolas. “Como no son nutrientes principales para el cuerpo, su acción potencia a otros nutrientes.” No obstante se excluye la interacción que pueda presentarse con otras sustancias, sin embargo se conoce que algunas de sus propiedades benefician a la salud, siendo el antioxidante una reacción que retarda los efectos de la degeneración de malestares crónicos (FQS, 2018, pág. 1).

“Los componentes bioactivos mantienen su estructura intacta aún expuesto a procesos térmicos de corto tiempo. El análisis fitoquímico se agrupan en: alcaloides, carbohidratos, glucósidos, saponinas, flavonoides, esteroides, fenoles, taninos, cumarinas, diterpenos, proteínas y quinonas, entre otros.” (Castillo, Zavala, & Carrillo, 2017)

En el caso del Pashul (*Erythrina edulis*) su composición de fotoquímicos son: Saponinas (Esteroidales, triterpenoides y azaesteroidales) 0.50 mg. (++), Triterpenoides y esteroides libres 0.25 mg. (+), Alcaloides 0.50 mg. (++) y Flavonoides 0.50 mg. (++). Además de Polifenoles (fluoroglucinol) (24.90 mg) y flavonoides (quercetina) 4,86 mg (Fuertes, y otros, 2010, págs. 37-38)

Organismos internacionales como la FAO, considera al Pashul como un cultivo andino, este alimento puede ser usado para superar la desnutrición, promoviendo la autoproducción y reduciendo la importación de alimentos. El Pashul es un producto altamente nutritivo, pero poco conocido, a tal punto que sirve como alimentos para animales. No solo se puede aprovechar para preparar harina, sino también se puede usar la cáscara, e inclusive sus hojas. Es un producto sano, nutritivo, proteico permitirá dar buen funcionamiento del sistema digestivo. (Escámalo & Salvatierra, 2012). Según los resultados calculados de los análisis químicos practicados a 614 productos que se consumen constantemente en el Perú garantizan su valor alimenticio siendo: (Minsa & INS & Instituto, 2009, pág. 7)

Una comparación entre el paico, el pepinillo sin cascara y el Pashul, este último resulta ser superior en los componentes: valores energéticos, azúcar, fósforo y vitamina “C”, elementos fundamentales para asegurar una buena alimentación (Minsa & INS & Instituto, 2009, págs. 20, 21).

En una muestra de 100 gr. El Estudio fisicoquímico del fruto procesado en harina o crema de Pashul, determinó que la semilla tiene mayor valor nutritivo en proteínas siendo 29.53gr. Mientras que la harina 20.02 gr. y la pasta en 12.90 gr. (Zavaleta, Millones, & Torres, 2010, pág. 20)

La harina de Pashul comparando (gramos de aminoácidos / 16 gramos de Nitrógeno - AA/16gN) con otras leguminosas como la alverja, soya y el haba, esta manifiesta tener superior valor siendo: Histidina, Treonina, Valina, Metionina, Isoleucina, Leucina, Fenilalanina, Tirosina, A. Aspártico, Serina, Glicina, Alanina y en otros componentes como la lisina logra ocupar el segundo y el ácido glutámico en tercer nivel. (Pérez, 2007, pág. 76); (Acero & Barrera, 1996) (Alarcón & Tarazona, 2016, pág. 21).

Es necesario considerar que existen anti nutrientes en los frijoles, estos elementos perjudican el metabolismo y producen efectos gastrointestinales como el exceso de gas, dolor abdominal y otros”. (O Soetan, 2009) Para reducir eficazmente los niveles anti nutricionales es necesario hervir o asar las leguminosas, sin embargo, un excesivo calentamiento puede destruir aminoácidos o vitaminas, también puede causar daños irreversibles a las proteínas, disminuyendo la calidad nutritiva de la semilla. (Goyoaga, 2005, págs. 58 - 59)

El arte culinario innova las preparaciones de alimentos agradables para satisfacer al gusto como: sopas, guiso, ponche, puré con leche, confitado, hojuelas fritas, tortas, empanadas, panes, galletas, entre otros.

METODOLOGÍA

La investigación es de diseño no experimental, exploratorio y explicativo.

El método para evaluar la aceptabilidad de los productos fue mediante la aplicación de la prueba sensorial a un grupo de 126 colaboradores (muestra) de la Universidad Nacional de Frontera Sullana, se evaluaron las características del producto (color, olor, sabor y aceptabilidad) los resultados se analizaron mediante el ensayo de Friedman en SPSS.

Por lo tanto, la hipótesis se determina como:

H0: Si no se impulsa la valoración y utilización de los componentes bioactivos del Pashul entonces rechazará nuevas alternativas tecnológicas para el consumo humano.

Ha: Si se impulsa la valoración y utilización de los componentes bioactivos del Pashul entonces aceptará nuevas alternativas tecnológicas para el consumo humano.

La presencia de anti nutrientes produce malestar en la flora intestinal, su evolución altera constantemente los aminoácidos en los frijoles. Una técnica sencilla para reducir los elementos anti nutritivos es mediante la cocción bajo presión o tostado. Sin embargo, estas técnicas disminuyen la calidad nutritiva de la semilla, por exceso de temperatura.

Este producto sirve para la preparación de sopas, aderezos, confitado, ponche y otras variedades culinarias, no es necesario sacar la cáscara del frejol debe sancocharse desde 2 a 5 minutos cuando la sopa está hirviendo. Licuar para crema o ponche.

Con la producción de harina precocida se puede preparar diversas recetas nutritivas como: panes, galletas, empanadas, hojuelas fritas, ponche, batido de leche y otras variedades culinarias.

El proceso para la eliminación de carbohidratos no digerible y anti nutrientes se inicia: pesando la materia prima, luego separamos los frutos dañados y extraemos las semillas de las vainas evaluamos las condiciones física y químicas del fruto, para luego dejarlo remojando con agua destilada por 9 horas, enjuagamos con un preparado de ácido cítrico con agua potable, finalmente cocemos bajo presión por 20 minutos.

Una vez obtenido el frijol pre cocido, secamos con aire caliente seco entre los 30 a 50 °C x 5 minutos, luego se procede a realizar el molido de disco y el pulverizado, se evalúa el aspecto físico del polvo molido, debe presentar el color blanquizo de olor agradable, envasamos respetando las normas de calidad y almacenamos la harina pre cosida de Pashul en ambiente secos de 15°C a 25°C.

RESULTADOS

Apreciamos que los carbohidratos no digeribles y los anti nutrientes producen malestar en la flora intestinal permitiendo no aceptar el consumo del Pashul, sin embargo comprobamos que los compuestos bioactivos se conservan mediante el proceso de remojando con agua destilada, enjuagado con ácido cítrico y sometido a cocción térmica bajo presión entre los 15 a 20 minutos. Según la prueba sensorial aplicada, no se reportó ningún malestar digestivo, la consolidación y el análisis de datos presentan:

El nivel de aceptación del olor oscila entre el 70 al 79% y el rechazo esta entre el 21 al 19%, mientras que el nivel de aceptación del color esta entre el 63 al 74% y el rechazo esta entre el 23 al 37%, sin embargo el nivel de aceptación del sabor oscila entre el 71 al 79% y el rechazo es de 21 al 29%, finalmente se determinó el nivel de aceptabilidad del producto como un alimento disponible se consideró su aceptación el 72 al 82 % mientras que el rechazo fue del 18 al 28% por lo tanto se admite la viabilidad de la investigación.

Según la tendencia lineal entre los indicadores de la prueba sensorial y la preferencia de aceptación o rechazo se estima que: por cada denominación negativa su nivel aceptación máxima llegará al 53%, este modelo es confiable ya que el nivel de riesgo es de 0.005%.



Figura 2. Diversas variedades de preparación del Pashul.

En la conciliación porcentual por indicador con tendencia lineal, presenta un bajo nivel de rechazo a las características de presentación del producto, también existe alta presencia de incertidumbre debido a la falta de información nutritiva del producto, sin embargo, la aceptación es superior al rechazo. Por lo tanto se concluye que los productos derivados del Pashul tienen aceptabilidad para su consumo.

Tabla 1

Ensayo de Friedman, Rango promedio de la evaluación sensorial.

Producto	Indicador	Rango Promedio
Sopa	Olor	6.21
	Color	5.38
	Sabor	6.42
	Aceptabilidad	7.22
Postre	Olor	6.64
	Color	6.39
	Sabor	7.34
	Aceptabilidad	7.01
Pan	Olor	6.66
	Color	6.40
	Sabor	6.21
	Aceptabilidad	6.11

Fuente: Análisis SPSS V.24.

Tabla 2

Resultados general del ensayo de Friedman.

Indicador	Valor
N	126
Chi-cuadrado	36,932
Gl	11
Sig. asintótica	,000

Fuente: Elaboración propia.

El ensayo de Friedman es válida, siendo el nivel crítico (0,000) menor a 0,05. La misma que impugna la hipótesis nula (H0) y admite la hipótesis alternativa (H1).

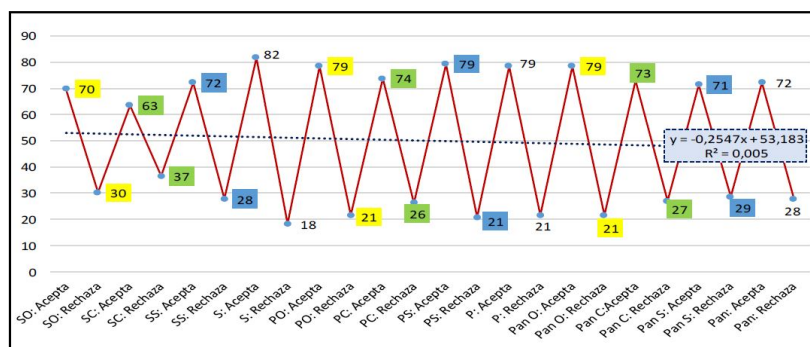


Figura 3. Análisis de resultados por indicadores de la prueba sensorial.

DISCUSIÓN

Apreciamos que los compuestos bioactivos son beneficiosos para nuestra salud, sin embargo por desconocimiento y la mala práctica en la preparación del Pashul ha permitido la acción de los carbohidratos no digeribles y los anti nutrientes produciendo malestar en la flora intestinal y automáticamente se logra el rechazo del consumo, sin embargo la metodología aplicada permitió obtener mejores resultados siendo el nivel de aceptación de los productos de Pashul en sopa, postres y pan, aceptables desde el 63 al 79% y el rechazo oscila entre el 21 al 37% (FQS, 2018, pág. 1).

Los compuestos bioactivos actúan como antioxidante retardando las acciones del envejecimiento y malestares crónicos. Siendo alternativo su consumo, además el nivel de aceptabilidad fueron de agrado y satisfacción de la muestra de estudio, considerándose aceptables desde el 72 al 82 % mientras que el rechazo fue del 18 al 28%. Permitiendo un gran aporte para disminuir la anemia en los diferentes ámbitos del país (INEI, 2018).

Es oportuno impulsar nuevas culturas alimentarias para aprovechar la biodiversidad de nuestro país, logrando implementar el consumo de productos orgánicos como el Pashul que no necesita ningún tratamiento agrícola para su cultivo y cosecha, dando alternativa para promover la tecnología industrial en la producción alimentaria de productos derivados de Pashul.

CONCLUSIONES

Se aisló la presencia de anti nutrientes en el fruto, aprovechando al máximo sus componentes bioactivos para obtener un producto apto para el consumo humano.

Se impulsó la valoración y utilización del Pashul en la industria alimentaria aprovechando sus componentes bioactivos aplicando tecnología ofreciendo productos que fortalecer la salud siendo aceptable su consumo.

Según la tendencia lineal entre los indicadores de la prueba sensorial y la preferencia de aceptación o rechazo se estima que: por cada denominación negativa su nivel aceptación máxima llegará al 53%, este modelo es confiable ya que el nivel de riesgo es de 0.005%

Además el ensayo de Friedman demuestra que no todos los promedios son iguales por el cual se impugnó la presunción nula admitiendo la presunción alternativa. Además existe desacuerdo significativo con el color de la sopa siendo su promedio de Friedman el más bajo de todos los indicadores.

REFERENCIAS

- Acero, D. L., & Barrera, M. N. (1996). Chachafruto o Balú Cultivo y Aprovechamiento. Santafé, Santafé de Bogotá, Colombia. ISBN: 9589160352 / 9789589160350
- Alarcón, P. T., & Tarazona, B. P. (2016). Aceptabilidad del pajuro (*Erythrina edulis*) en preparaciones culinarias para el consumo humano por profesionales de alimentos, Lima – Perú 2015. Universidad Peruana Unión, Facultad de Ciencias de la Salud . Lima, Peru: Escuela Profesional de Nutrición Humana.
- Bonilla, S. A. (2014). Microinjertación in vitro DE *Erythrina edulis* M. Familia (Fabaceae). . Tesis de Grado , Universidad del Tolima, Facultad de ciencias programa de biología , Ibagué – Tolima.
- Castillo, O. G., Zavala, C. D., & Carrillo, I. M. (2017). Análisis fitoquímico: una herramienta para develar el potencial biológico y farmacológico de las plantas. (J. C. Coll, Ed.) Revista Académica de Investigación Tlatemoani . doi:ISSN: 1989- 9300
- Ceroni, S. A. (2003). Distribución de las leguminosas de la parte alta de la cuenca la gallega. morropón. piura. Ecología Aplicada, 2, 5. doi:[http:// dx.doi.org/10.21704/rea.v2i1-2.241](http://dx.doi.org/10.21704/rea.v2i1-2.241)
- Escámalo, C. S., & Salvatierra, P. E. (2012). El “poroto” o pajuro andino y la alimentación campesina. (U. N. Villarreal, Ed.) Lima, Perú: MAIJOSA. Obtenido de [http:// proyectoporoto.blogspot.com/](http://proyectoporoto.blogspot.com/)
- FQS, F. S. (20 de 12 de 2018). Compuestos bioactivos y sus beneficios. (E. Ind. Guadalhorce 29004 Málaga, Editor) Obtenido de FarmaQuímica Sur: [https:// farmaquimicasur.com/compuestos- bioactivos-beneficios/](https://farmaquimicasur.com/compuestos-bioactivos-beneficios/)
- Fuertes, C. M., Jurado, B., Gordillo, G. C., Negrón, L. P., Núñez, E., Esteban, M., & Távara, V. A. (16 de 8 de 2010). Estudio integral de plantas biocidas del algodónero. . (F. d. UNMSM, Ed.) Ciencia e Investigación , 13(1), 34-41 . doi:ISSN 1561-0861; ISSN 1609-9044
- Goyoaga, J. C. (2005). Estudio de factores no nutritivos en *Vicia fabal* L. Influencia de la germinación sobre su valor nutritivo. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Farmacia . Madrid, España : Departamento de Nutrición y Bromatología II. doi:ISBN: 84-669-2747-6
- GTDB-GRP, G. T. (2012). Estrategia regional y plan de acción para la conservación de la diversidad biológica de la Región Piura . Gobierno Regional de Piura: Comisión Ambiental Regional.
- INEI, I. N. (2018). Desnutrición crónica afectó al 12,2% de la población menor de cinco años de edad en el año 2018.
- Minsa & INS, M. d., & Instituto, N. d. (2009). Tablas peruanas de composición de alimentos (8.^a ed.). (B. N. 2009-02091, Ed.) Lima, Lima, Perú: Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. doi:ISBN 978-9972-857-73-7
- O Soetan, K. &. (20 de 08 de 2009). The need for adequate processing to reduce the anti- nutritional factors in plants used as human foods and animal feeds. (U. o. Ibadan, Ed.) African Journal of Food Science, 3(9), 223 – 232. doi:ISSN 1996-0794 © 2007 Academic Journals
- Peña C., R. A. (26 de 11 de 2018). Factores climáticos y diversidad de especies vegetales, en la microcuenca los Molinos, Ayabaca, Piura . (U. N. Tumbes, Ed.) Manglar , 15(2), 115 - 125. doi:ISSN-e 2414-1046
- Pérez, B. O. (2007). Manual del miso de chachafruto. Colombia: Fundación CIESAM. Obtenido de [https:// dokumen.tips/download/link/manual-del-chachafruto](https://dokumen.tips/download/link/manual-del-chachafruto)
- Zavaleta, W. V., Millones, C. C., & Torres, M. E. (10 de 8 de 2010). Sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) con harina y pasta de pajuro (*Erythrina edulis* Triana) para la elaboración de pan enriquecido. (U. N. Mayolo, Ed.) Aporte Santiaguino, 3(1), 75 - 85. doi:Online ISSN: 2616-9541 Print ISSN: 2070-836X