

Elaboración de una bebida nutritiva a base de pulpa de *opuntia ficus indica* (nopal) enriquecida y saborizada con jugó de *passiflora edulis*, (maracuyá)



Elaboration of a nutritious drink based on pulp of opuntia ficus indica (nopal) enriched and flavored with juice of passiflora edulis, (maracuyá)

Hugo Israel Laguna Yanchaguano.¹, Juan Gabriel Garzón Carrera.²,
Vicente Domínguez Narváez.³ & Alex Alta Tierra.⁴

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i4.1.1447>

The current world trend has focused on the consumption of fresh or very similar to fresh products, where fruits occupy a privileged place. *Opuntia ficus indica* (prickly pear) contains bioactive and functional components that have caught the attention of researchers, due to the different beneficial effects they have on health, however, in order to preserve these components, the prickly pear must be consumed fresh. which represents a problem due to the fact that its physicochemical and nutritional characteristics deteriorate rapidly. To achieve this objective, the pulp of prickly pear and *Passiflora edulis* (passion fruit) was extracted, once obtained the small cuts of nopal leaf were mixed (0.55g) in passion fruit juice (250 ml) with refined sucrose, obtaining an ideal mixture for consumption, the best T6 treatment with 15% nopal and 85% passion fruit sweetened with 12% sugar has a high acceptability Among the panelists, in terms of bromatological analyzes, the protein amount is 1.29%, this is a high value for a product with these characteristics, microbiologically the results s in total mesophil count is 1ufc / ml, *Escherichia-coli* and total coliforms with 0ufc / ml each, making it suitable for human consumption, when comparing the physical-chemical analyzes (pH, ° Brix and density) after 72 hours these parameters are constant, which means that the stability of the product is good, however, there was a slight precipitation of the fine cuts of nopal leaves, due to the fact that they have a

¹ Universidad Estatal Amazónica, Pastaza – Puyo, Israellagua6@gmail.com

² Universidad Estatal Amazónica, Pastaza – Puyo, gabrielo.6913@hotmail.com

³ Universidad Estatal Amazónica, Pastaza – Puyo, vdominguez@uea.edu.ec

⁴ Universidad Estatal Amazónica, Pastaza – Puyo, cem.ellibertador@gmail.com

different density than passion fruit juice, obtaining a drink with nutritional characteristics, ideal sensory than expected.

Keywords: *Opuntia ficus indica*, Nopal, *Passiflora edulis*, Passion fruit, Drink, Bioactive.

Resumen:

La actual tendencia mundial se ha enfocado en el consumo de productos frescos o muy similares a los frescos, en donde las frutas ocupan un lugar privilegiado. La *Opuntia ficus indica* (tuna) contiene componentes bioactivos y funcionales que han llamado la atención de los investigadores debido a los diferentes efectos benéficos que éstos tienen en la salud, sin embargo, para poder conservar estos componentes la tuna debe ser consumida en fresco, lo que representa un problema debido a que sus características fisicoquímicas y nutrimentales se deterioran rápidamente, para lograr este objetivo, se realizó la extracción de pulpa de tuna y *Passiflora edulis* (maracuyá), una vez obtenidos se mezclaron los pequeños cortes de hoja de nopal (0,55g) en jugo de maracuyá (250 ml) con la sacarosa refinada, obteniendo una mezcla ideal para su consumo, el mejor tratamiento T6 con 15% de nopal y 85% de maracuyá endulzado con un 12% de azúcar tiene una alta aceptabilidad entre los panelistas, en cuanto a los análisis bromatológicos la cantidad proteica es de 1,29% este es un valor alto para un producto de estas características, microbiológicamente los resultados en recuento total de mesófilos es de 1ufc/ml, *Escherichia-coli* y coliformes totales con 0ufc/ml cada uno, por lo que es apto para el consumo humano, al comparar los análisis físico-químicos (pH, °Brix y densidad) luego de 72 horas estos parámetros son constantes lo que quiere decir que la estabilidad del producto es buena, sin embargo, existió una ligera precipitación de los finos cortes de hojas de nopal, debido a que tienen una densidad distinta al jugo de maracuyá, obteniendo una bebida con características nutritivas, sensoriales ideales a lo esperado.

Palabras claves: *Opuntia ficus indica*, Nopal, *Passiflora edulis*, Maracuyá, Bebida, Bioactivos.

Introducción.

En la actualidad, la industria alimentaria del país busca satisfacer la tendencia del consumidor por productos innovadores que además de suplir con valores nutritivos aporten múltiples benéficos funcionales a la salud como prevención de enfermedades. Por tal motivo se realizan investigaciones para desarrollar productos innovadores que además de suplir carencias alimenticias, aporten ventajas significativas que un alimento funcional (Flores, 1995).

Dadas las características y componentes que presenta el *Opuntia ficus indica* (nopal) por su alto contenido en polifenoles que presentan propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, además que posee alcaloides, indicaxantina, neobetanina y varios flavonoides cantidades sustanciales de ácido ascórbico, vitamina E, carotenoides, fibras, aminoácidos y compuestos antioxidantes (fenoles, betaxantina y betacianina) que se han explicado por sus beneficios para la salud, como la acción hipoglucémica e hipolipidémica. Varios estudios han documentado la abundancia de vitaminas y minerales en los cactus. En este sentido, el *O. ficus indica* es una valiosa fuente de nutrientes, Los cladodios de cactus contienen varios flavonoides, particularmente quercetina 3-metil éter, un eliminador de radicales altamente eficientes que pueden reducir el nivel de colesterol y transmitir mecanismos antiulcerosos y antiinflamatorios, y el extracto mejora notablemente la cicatrización de heridas (De Leo, 2010).

En el Ecuador la *Passiflora edulis* es un fruto que se consume fresco, su jugo es ácido y aromático; tiene una elevada proporción de agua, casi las tres partes de su peso. Muy rica en vitaminas y minerales, como Vitamina C, provitamina A o beta caroteno, ambas fundamentales para nuestro organismo, para tener un cabello sano, una piel radiante, excelente visión y el sistema inmunológico alto. Los minerales presentes en esta fruta son el potasio, fósforo y magnesio. Muy recomendada para las personas que cuidan su estética por tener muy bajo aporte calórico; también brinda un gran aporte de fibras, ideal para las personas con estreñimiento (García, 2016).

El *Passiflora edulis*, contiene una alta cantidad de fibra insoluble que se encarga de mejorar el tránsito intestinal y reduce el riesgo de padecer enfermedades gastrointestinales. Ayuda a las personas que estén realizando dietas para bajar de peso, gracias al poder saciante de la fibra. El fósforo juega un papel importante en la formación de huesos y dientes, al igual que el magnesio relacionado con el funcionamiento del intestino, nervios y músculos, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante.

Se considera funcional a los alimentos que contienen antioxidantes que están presentes en concentraciones bajas con respecto a sustratos oxidables que inhiben o retrasan el proceso de oxidación. Es evidente que las frutas y verduras, hierbas y especias tienen antioxidantes y que esta propiedad en general se correlaciona con el contenido de fenoles totales en productos naturales (Fu, 2014)

Contribuyendo con una idea innovadora se ha considerado realizar una variedad de refresco diferente al existente por sus múltiples beneficios, proponiendo contribuir al consumo de tuna y conocer su valor nutricional a partir de la elaboración de la bebida, el nopal conjuntamente con la pulpa de maracuyá puede utilizarse para obtener un néctar nutritivo para la alimentación humana, que a su vez puede ser un pilar fundamental de la alimentación de todas las personas, dado el avance tecnológico los jugos aportan un alto valor proteico y vitamínico, muy necesarios en el desarrollo de los tejidos musculares y como factores

antioxidantes, cualidad que incide en la mejora nutricional. A pesar de que los extractos aportan nutrientes importantes que el cuerpo necesita, algunas tienen propiedades relajantes, otras nutritivas, o simplemente satisfacen el deseo natural de lo dulce, con calorías o sin ellas, esta bebida puede formar parte de una dieta debido a que puede ayudar a suplir las carencias alimentarias, como la ingesta insuficiente de calcio, vitaminas y proteínas (Castellanos, 2018)

Esta investigación tuvo como objeto generar un valor agregado al elaborar esta bebida nutritiva a fin que se aproveche un importante recurso agrícola propio de nuestro medio con características de calidad, que satisfaga las necesidades del consumidor y que contribuyan al fomento de la seguridad alimentaria de nuestro país.

Metodología

El siguiente estudio se enfocó en un tipo de bebida diferente cuyo consumo proporciona altos beneficios para la salud, en la formulación de la bebida nutritiva se utilizó pulpas de *Opuntia ficus indica* (nopal), y *Passiflora edulis* (maracuyá) y tres niveles de sacarosa refinada.

Una vez obtenida la pulpa de *Opuntia ficus indica* (nopal) se procedió a realizar los siguientes análisis:

Método para determinación de pH (AOAC 981.12). El protocolo del método se hizo con la parte interna del nopal. Se realizó con el fundamento de la evaluación de las diferencias de potencial con un electrodo estándar de Calomel previamente calibrado usando sus sales amortiguadoras.

Determinación de los sólidos solubles

(Método del tipo I) Según el método No. 8B, 1968, de la FIJU, Estimación de los sólidos solubles, determinación indirecta (Official Methods of Analysis of the AOAC, 1975, 22.019, 31.009 y 52.010). Se tomó una muestra de la parte interna del nopal y usando un refractómetro manual Master Refractometer Atago a temperatura ambiente.

La caracterización del néctar de *Passiflora edulis* (maracuyá) comprendió las siguientes pruebas por duplicado:

Método para determinación de pH

(AOAC 981.12). A través de un potenciómetro digital Metrohm 827pH Lab. Se midió en un beaker, una muestra de 10ml de pulpa de maracuyá y se tomó la lectura.

Determinación de los sólidos solubles

(Método del tipo I según el método No. 8B, 1968, de la FIJU). Estimación de los sólidos solubles, determinación indirecta (Official Methods of Analysis of the AOAC, 1975, 22.019,

31.009 y 52.010). Se tomó una gota de néctar de maracuyá usando un refractómetro manual Master Refractometer Atago a temperatura ambiente.

TRATAMIENTO DE DATOS

Tabla 1 Combinaciones entre factores para determinar el mejor tratamiento

Número	Código	Descripción nivel	
		% trozos de nopal y pulpa de maracuyá A	% sacarosa B
T ₁	A ₁ B ₁	10 – 90	8
T ₂	A ₁ B ₂	10 – 90	10
T ₃	A ₁ B ₃	10 – 90	12
T ₄	A ₂ B ₁	15 – 85	8
T ₅	A ₂ B ₂	15 – 85	10
T ₆	A ₂ B ₃	15 – 85	12
T ₇	A ₃ B ₁	20 – 80	8
T ₈	A ₃ B ₂	20 – 80	10
T ₉	A ₃ B ₃	20 – 80	12

Fuente: Laguna (2020).

Después de realizar las mezclas entre los distintos porcentajes de nopal y jugo de maracuyá con sacarosa refinada se estableció la mejor combinación.

Análisis físico químicas en el producto terminado

Potencial de hidrógeno

En este proceso se utilizó como referencia al CODEX STAN 296-2005 donde menciona que las bebidas a base de pulpa de frutas sin fermentar deben poseer un pH de 3,0 a 4,9 y para determinar el potencial de hidrógeno en este producto se utilizó el instrumento denominado pH metro.

Grados Brix.

Los grados Brix se establecieron utilizando un refractómetro, este parámetro mide la cantidad de sólidos solubles presentes en la bebida, expresados en porcentaje de sacarosa. Se trabajó con un brixómetro, y los datos obtenidos fueron comparados con el CODEX STAN 247-2005.

Densidad.

La densidad fue determinada utilizando una fórmula para sólidos solubles ($d = 1008 + 4,15 \text{ } ^\circ\text{Brix} - 0,60 T$) Alvarado, en donde se utilizó el $^\circ\text{Brix}$ y la temperatura como referencia, y posteriormente se realizó el cálculo donde los valores obtenidos fueron comparados con el CODEX STAN 192-2000. Para bebidas a base de pulpas.

Evaluación sensorial para determinar el mejor tratamiento.

Los atributos evaluados fueron: color, olor, sabor y aceptabilidad, con el objetivo de definir, en términos generales, la aceptabilidad de la bebida nutritiva formulada.

Análisis Microbiológico.

Se realizó un recuento total de la muestra de la bebida nutritiva de pulpa de nopal con maracuyá y sacarosa correspondientes al mejor tratamiento.

Recuento total de mesófilos.

Según el método NFV 08-051 técnicas de recuento de gérmenes aerobios mesófilos viables en placas a 32°C por 48h. (ISO 4833).

Coliformes totales y Echerichia coli.

Según el método, NFV 08-050, técnicas de rutina para la numeración de coliformes mediante el recuento de colonias a 32°C. (ISO 4831).

La muestra de la bebida fue previamente mezclada para garantizar su homogeneidad. Se tomaron 250ml de muestra los cuales fueron almacenados a 4°C para ser evaluados dentro de 24h después de elaboradas, todo material fue previamente esterilizado.

Para la determinación microbiológica de la bebida se basó en requisitos establecidos por el CODEX STAN 164-2005, que se deben cumplir para su elaboración.

Análisis Bromatológico.

Se realizó en la bebida nutritiva de nopal con maracuyá y sacarosa, estos resultados se obtuvieron en el laboratorio de la empresa INLADEC, donde se obtuvo la información nutricional de la bebida en parámetros como:

Proteína. Según el método; (AOAC 10.981)

Cenizas. Según el método; (AOAC 14.0069)

Humedad. Según el método; (AOAC 24.003)

Resultados.**Análisis de la bebida nutritiva**

Los análisis físicos químicos efectuados en el producto terminado fueron, °Brix, densidad y pH.

Respuestas de análisis físicos para °Brix

El Análisis de Varianza con respecto al efecto del azúcar sobre °Brix de la bebida de nopal y maracuyá es altamente significativo lo que quiere decir, que la cantidad de azúcar utilizada en la preparación influye de gran manera en la concentración de sólidos solubles del resultado final.

En lo referente al nopal el resultado es altamente significativo esto implica que la concentración de la hoja de tuna utilizada en la elaboración del refresco modifica directamente los °Brix finales. Además, existe una interrelación entre azúcar- nopal al 10% de significancia, es decir que los dos factores utilizados en este estudio interactúan y modifican la concentración de sólidos solubles expresados en Grados Brix.

Respuestas de análisis físicos para Densidad

El análisis de varianza referente a la influencia de la sacarosa sobre la densidad en la bebida de nopal y maracuyá presenta valores altamente significativos, lo que indica que la cantidad de azúcar influye directamente en la densidad de la mezcla; en cuanto al nopal el análisis de varianza expresa valores altamente significativos, indicando que el porcentaje de pulpa de nopal utilizado en la elaboración de la bebida afecta notoriamente en la densidad del producto final. Al mismo tiempo existe una interrelación entre el azúcar y nopal.

Respuestas de análisis físicos para pH

El Análisis de Varianza con respecto al pH de la bebida nutritiva presenta diferencia no significativa en los factores A y B, lo que quiere decir, que la cantidad de azúcar y la relación de nopal vs maracuyá utilizada en la preparación, no influye de manera significativa en el pH del producto final, los resultados obtenidos se encuentran dentro del parámetro según el CODEX STAN 296-2005 donde menciona que las bebidas a base de pulpa de frutas sin fermentar deben poseer un pH de 3,1 a 4,9.

Evaluación Sensorial

Aceptabilidad

El resultado del ADEVA efectuado con los datos obtenidos del estudio del atributo aceptabilidad es no significativo, indicando que no hay diferencia estadística entre los tratamientos utilizados en la investigación, esto indica que el nivel del azúcar y el porcentaje de nopal con respecto a maracuyá no afecta la aceptabilidad de la bebida, es importante mencionar que todos los resultados superaron en promedio 3 en la escala de Witting que quiere decir agradable, sin embargo, matemáticamente el mejor resultado obtenido fue el tratamiento seis A₂B₃ 15% de hoja de nopal con 85% de pulpa de maracuyá endulzada con 12% de sacarosa, con una media de 4 lo que equivale a muy agradable.

Color

El análisis de varianza efectuado sobre los criterios del panel de jueces que evaluaron la bebida nutritiva a base de nopal y maracuyá endulzada con sacarosa fue altamente significativo, indicando que los niveles de pulpa de la hoja de tuna influyeron sobre el color de la bebida.

Al comparar las medias de cada formulación se evidencia que el tratamiento seis A₂B₃ 15% de hoja de nopal con 85% de pulpa de maracuyá endulzada con 12% de sacarosa obtuvo los mejores resultados con un valor de 3.93 equivalente a muy agradable en la escala hedónica utilizada.

Olor

En el análisis de varianza del atributo olor de la bebida nutritiva, se observó que existe alta significancia entre tratamientos, debido a que las dosificaciones utilizadas afectaron la percepción del aroma en el producto final, cabe destacar que el tratamiento seis A₂B₃ 15% de hoja de nopal con 85% de pulpa de maracuyá endulzada con 12% de sacarosa, fue el de mejor resultado experimental el cual se encuentra en la categoría de muy bueno.

Sabor

El resultado del análisis de varianza para el atributo sabor del producto elaborado es altamente significativo, esto se debe a que el gusto de la bebida varía según el porcentaje de pulpa y sacarosa utilizadas, el tratamiento seis tiene una media de 4.1 siendo el mejor resultado con una equivalencia de muy bueno.

Resultado de los análisis microbiológicos de la bebida nutritiva de nopal con maracuyá y sacarosa

Los análisis microbiológicos realizados para la bebida nutritiva a base de pulpa de nopal con maracuyá y sacarosa se encontró en el recuento, un total de 1ufc/ml, de mesófilos y para *echerichia-coli* y coliformes totales una ausencia total.

Según el (CODEX STAN 164-1989) para recuento total de mesófilos en bebidas lo aceptable es un número no mayor a 400 ufc/ml, para coliformes totales, y *echerichia-coli* ausencia total, por lo que se encuentra dentro de los parámetros establecidos.

Resultados de los análisis bromatológicos de la bebida nutritiva de pulpa de nopal con maracuyá y sacarosa

Los resultados de los análisis bromatológicos de la bebida nutritiva son: cenizas en una proporción del 0,5% valor similar al 0,6% de otros refrescos; el contenido proteico fue 1,29% con un incremento significativo al comparar con otras bebidas que poseen un 0,38 y 0,39%, recomendado por Torres (2001).

Conclusiones.

- De acuerdo a los resultados experimentales referentes a los análisis organolépticos de la bebida, se establece que el T6 (A₂B₃) 15% de hoja de nopal con 85% de pulpa de maracuyá endulzada con 12% de sacarosa, obtuvo una media de 4 en la escala hedónica utilizada en este estudio lo que corresponde a muy agradable, por lo tanto, se concluye que el porcentaje de *Opuntia ficus indica* y *Passiflora edulis* del tratamiento 6 son los más adecuados.
- Una vez determinado el mejor tratamiento, fue sometido a pruebas microbiológicas haciendo énfasis en mesófilos 1ufc/ml, *Escherichia coli* 0ufc/ml y coliformes totales 0ufc/ml, los resultados de estos análisis se enmarcaron dentro de las normas establecidas por lo que la bebida elaborada a base de pulpa de nopal y maracuyá es inocua, siendo apta para el consumo humano, además, el contenido proteínico 1,29% de la bebida cumple con los estándares requeridos.
- Al comparar los resultados de los análisis físico-químicos (pH, °Brix y densidad) tomados en el mejor tratamiento inmediatamente después de su elaboración, con la respuesta experimental de los mismos parámetros luego de 72 horas, se concluye que la preparación es estable en su vida útil, aunque existió una ligera precipitación de los finos cortes de hojas de nopal que están en suspensión en la bebida, debido a que tienen una densidad distinta al jugo de maracuyá.

Referencias bibliográficas.

- Alzamora, S.M., M.A. Castro, S.L. Vidales, A.B. Nieto y D. Salvatori. 2000. The roll of tissue microstructure in the textural characteristics of minimally processed fruits. pp. 153-171.
- Alzamora, S.M., M.S. Tapia y A. López M. (eds). Minimally processed fruits and vegetables, fundamental aspects and applications. Aspen Publishers, Gaithersburg, MD.
- Amaya, J. 2009. El cultivo del maracuyá *Passiflora edulis* form. Flavicarpa. Gerencia Regional Agraria La Libertad, Trujillo-Perú. 30p.
- Ampex. Perfil de mercado de la maracuyá fresca. 2006. Ampex.com. pe/down_file.php?f=perfil-maracuya.pdf&ruta=perfil
- Atalah, E. y Pak, N. (2013). Aumente el consumo de verduras, frutas y legumbres. pp. 79-89 In: C. Castillo, R. Uauy, y E. Atalah, eds., Guías de alimentación para la población chilena. Santiago.
- Barbera, P. Inglese y E. Pimienta, eds. Agroecología, cultivo y usos del nopal. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal, 132. Roma.
- Boggan, E., Ver, S., “Módulo de Enfoque de Negocio de los Equipos”, Competitive Solutions, Inc., 2017. Trade beyond 2000. Melbourne, Australia. 11-15, Oct. 1999.

- Butera D., Tesoriere L., di Gaudio F., Bongiorno A., Allegra M., Pintaudi AM, Kohen R., Livrea MA Actividades antioxidantes de los extractos de fruta de nopal (*Opuntia ficus indica*) y propiedades reductoras de sus Betalaínas: Betanina e Indicaxantina. *J. Agric. Food Chem.* 2015; 50: 6895-6901.
- Cantwell, M. 1995. Postharvest management of fruits and vegetables stems. En Barbera,
- Cantwell, M. 1999. Manejo postcosecha de tunas y nopalitos. pp. 126-143. In: G.
- Castellanos-Santiago, E.; Yahia, E.M. Identification and Quantification of Betalains from the Fruits of 10 Mexican Prickly Pear Cultivars by High-Performance Liquid Chromatography and Electrospray Ionization Mass Spectrometry. *J. Agric. Food Chem.* 2018, 56, 5758–5764.
- Catamayo, G. y Valderrama, V. (2010). Aprovechamiento del (*Ayrampu Berberi* ssp.) en el procesamiento de una bebida funcional para la seguridad alimentaria. Universidad Nacional de Huancavilca. FAO – Perú. [03.06.2013]
- De Leo M., Abreu MBD, Pawlowska AM, Cioni PL, Braca A. Perfiles del contenido químico de las flores *Opuntia ficus-indica* por análisis HPLC-PDA-ESI-MS y GC / EIMS. *Fitoquímica Letón.* 2010; 3: 48-52.
- Feugang, JM; Konarski, P.; Zou, D.; Stintzing, FC; Zou, C. Uso nutricional y medicinal de *Cactus pera* (*Opuntia* spp.) Cladodes y frutas. *Frente. Biosci.* 2006, 11, 2574-2589
- Flores, H. A, Murillo, M., Borrego, F., y Rodríguez, J. L. 1995. Variación de la composición química de estratos de la planta de 20 variedades de nopal. p. 110-115. In:
- Fu, Y., Zhanga, Y., Hu, H., Chen, Y., Wang, R., LI, D. and Liu, S. Design and straightforward synthesis of novel galloyl phytosterols with excellent antioxidant activity. *Food Chemistry*, 163, 2014, p. 171–177
- García, torres. Guía técnica del cultivo del maracuyá amarillo. Centro Nacional de tecnología Agropecuaria y forestal. San salvador. Año 2016.
- Gharby, S .; Harhar, H .; Guillaume, D .; Haddad, A .; Matthäus, B .; Charrouf, Z. Oxidativo estabilidad del aceite de argán comestible: un estudio de dos años. *LWT-Food Sci. Technol.* 2011, 44, 1–8.
- Meletti, L.M.M., M.D. Soares-Scott y L.C. Bernacci. 2005. Caracterização fenotípica de três seleções de maracujazeiro-roxo (*Passiflora edulis* Sims). *Rev. Bras. Frutic.* 27(2), 268-272.

- Piga, A. 2004. Cactus pear: A fruit of nutraceutical and functional importance. Journal of the Professional Association for Cactus Development. 6:9-22. [http //www jpacd org](http://www.jpacd.org) accesada 25/01/2010
- Popkin BM. Nutrition in transition: the changing global nutrition challenge. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 2001, 10(Suppl. 1):S13-S18
- Potter, J.D., & Ma, K.N. (2015). Potential contribution of dry bean dietary fiber to health, Food Technology, 148 (1): 4-16.
- Sáenz, C. 2016. Utilización agroindustrial de nopal. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO, Producción y Protección vegetal, 162. Roma. ISSN 1020-4334.
- Sáenz, C., Berger, H. (2016). Utilización agroindustrial del nopal (Vol. 162). Food & Agriculture Org.
- Salgado, C, Aprovechamiento del lacto suero en la elaboración de néctares, Universidad Nacional, Bogotá, 2003.
- Sloan, E., 2000. The Top Ten Functional Food. Food Tech. 54 (4):33-62.
- Universidad de Colombia. (2017). El maracuyá permite combatir el cáncer. Obtenido de El comercio: <https://elcomercio.pe/noticias/maracuya>
- Valarezo, A. O, Valarezo, A. Mendoza, H. Álvarez, y W, Vásquez. (2014). El cultivo de maracuyá. Manual técnico para su manejo en el litoral ecuatoriano. Manual Técnico N° 100. INIAP. Quito, Ecuador. 72 p.
- Valente, L., Scheinvar, L.; da Silva, G.; Antunes, A.; dos Santos, F.; Oliveira, T.; Tappin, M.; Aquino Neto, F.; Pereira, A.; Carvalhaes, S.; et al . Evaluación del antitumoral y tripanocida actividades y perfil de alcaloides en especies de Cactaceae brasileñas. Pharmacogn revista 2017, 3,167-172
- Yamada, K., (2017). Development of multifunctional foods. Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, 81(5), 849-853, mayo. Doi: 10.1080/09168451.2017.1279851.
- Yang, N., Zhao M., Zhu B., Yang B., Chen C., Cui C., Jiang Y. Efectos antidiabéticos de los polisacáridos del cladode *Opuntia monacantha* en ratas diabéticas normales e inducidas por estreptozotocina. Innov. Food Sci. Emerg. Technol. 2014; 9: 570–574

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Lagua Yanchaguano, H. I., Garzón Carrera, J. G., Domínguez Narváez, V., & Alta Tierra, A. (2020). Elaboración de una bebida nutritiva a base de pulpa de opuntia ficus indica (nopal) enriquecida y saborizada con jugó de passiflora edulis, (maracuyá). *Ciencia Digital*, 4(4.1), 6-17. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i4.1.1447>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.

