





Elaboración y análisis de néctar a base de achotillo (*Nephelium lappaceum*), alfalfa (*Medicago sativa*) y manzana verde (*Malus domestica*)

*Preparation and analysis of nectar based on achotillo (*Nephelium lappaceum*), alfalfa (*Medicago sativa*) and green apple (*Malus domestica*)*

- 1 Genesis Nathaly Cantillo Holguín  <https://orcid.org/0000-0002-2995-6212>
Ingeniería Agroindustrial, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador.
cantillogenesis6@gmail.com
- 2 Blakeslees Streisand Suarez Muñoz  <https://orcid.org/0000-0002-7085-0567>
Docente, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador.
bsuarez@uagraria.edu.ec
- 3 Jorge Arturo Villavicencio Yanos  <https://orcid.org/0009-0000-1804-9265>
Docente, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador.
jvillavicencio@uagraria.edu.ec
- 4 Pablo Juan Núñez Rodríguez  <https://orcid.org/0000-0003-4384-9082>
Docente, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador.
pnunez@uagraria.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/08/2024

Revisado: 16/09/2024

Aceptado: 02/10/2024

Publicado: 28/01/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i1.3306>

Cítese:

Cantillo Holguín, G. N., Suarez Muñoz, B. S., Villavicencio Yanos, J. A., & Núñez Rodríguez, P. J. (2025). Elaboración y análisis de néctar a base de achotillo (*Nephelium lappaceum*), alfalfa (*Medicago sativa*) y manzana verde (*Malus domestica*). *Ciencia Digital*, 9(1), 149-167. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i1.3306>



CIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinaria, trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://cienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec.

Esta revista está protegida bajo una licencia *Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International*. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>.

Palabras claves: Rambután, manzana, hierro, vitamina C, alfalfa.

Resumen: Introducción. El área agroindustrial se direcciona constantemente a la innovación en la elaboración de sus productos. El público consumidor busca adquirir derivados agrícolas naturales y nutritivos. Objetivo. El presente trabajo tiene como finalidad elaborar un néctar alimenticio a base de rambután, manzana variedad Granny Smith y alfalfa con el objetivo de examinar sus características sensoriales, el análisis fisicoquímico, aportación de vitamina C y hierro en cada uno de los 5 tratamientos realizados, los cuales tienen diferentes proporciones en sus ingredientes. Metodología. Las variables manipuladas fueron el porcentaje de las hojas de Alfalfa, pulpa de achotillo, pulpa de manzana verde. Las variables de interés citadas son las características sensoriales, físico-químicos, análisis bromatológicos, análisis microbiológicos. Se realizaron 5 tratamientos con una valoración sensorial bajo el método hedónico. Se aplicó un diseño de bloques completos al azar. El panel sensorial se compuso de 30 jueces. La prueba tuvo 5 tratamientos y 150 unidades experimentales. La valoración sensorial fue sometida al análisis de varianza. Se aplicó el test Tukey con 5 % de probabilidad, el estudio de los principios de normalidad y homocedasticidad de los datos. Resultados. Como resultado el PH se mantuvo en un rango de 4.60 a 5.40. La acidez estuvo entre 0.55 % a 0.42 %. El contenido de sacarosa varió entre de 8,10 a 9,9 °Brix. El tratamiento con mayor puntuación por el panel sensorial se presentó en la experimentación número 4 con un contenido de alfalfa (2,5 %), achotillo (40 %) y manzana (57,5 %), llegando a un importe en vitamina C de 24.13 mg/ml y de hierro de 2,70 mg/Kg. Sus resultados microbiológicos después de pasteurizar el producto a una temperatura de 85 °C por un tiempo de 6 min fueron: aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras dentro del rango permitido por la reglamentación NTE INEN 2337. Conclusión. En general, se ha creado un néctar agradable al gusto del consumidor, con niveles aceptables de pH, acidez y Brix. Este néctar es alto en hierro y vitamina C, y se elabora aprovechando el exceso de cosechas de manzana, achotillo y alfalfa, siendo estos dos últimos ingredientes poco comunes en la industrialización de alimentos. Área de estudio general: Agronomía. Área de estudio específica: Agroindustria. Tipo de estudio: Artículos originales.

Keywords: Rambutan, apple, iron, vitamin C, alfalfa.

Abstract: Introduction. The agroindustrial area is constantly focused on innovation in the production of its products. The consumer public seeks to acquire natural and nutritious agricultural products. Objective. The purpose of this work is to prepare a nutritional nectar based on rambutan, Granny Smith variety apple and alfalfa with the objective of examining its sensory characteristics, physicochemical analysis, contribution of vitamin C and iron in each of the 5 treatments conducted, which have different proportions of their ingredients. Methodology. The independent variables were the percentage of alfalfa leaves, achotillo pulp, and green apple pulp. The dependent variables mentioned are the sensory, physical-chemical characteristics, bromatological analyses, and microbiological analyses. 5 treatments were conducted with a sensory evaluation under the hedonic method. A randomized complete block design was applied. The sensory panel is made up of 30 judges. The test had 5 treatments and 150 experimental units. The sensory evaluation was subjected to analysis of variance. The Tukey test was applied with 5 % probability, the study of the principles of normality and homoscedasticity of the data. Results. As a result, the PH remained in a range of 4.60 to 5.40. The acidity was between 0.55 % to 0.42 %. The sucrose content varied between 8.10 and 9.9 °Brix. The treatment with the highest score by the sensory panel was presented in experiment number 4 with a content of alfalfa (2.5 %), *Nephelium lappaceum* (40 %) and apple (57.5 %), reaching a vitamin C amount of 24.13 mg/ml and iron 2.70 mg/Kg. Its microbiological results after pasteurizing the product at a temperature of 85 °C for a period of 6 min were: mesophilic aerobes, total coliforms, molds, and yeasts within the range allowed by the NTE INEN 2337 regulation. Conclusion. In general, a nectar that is pleasant to the consumer's taste has been created, with acceptable levels of pH, acidity, and Brix. This nectar is high in iron and vitamin C, and is made using excess apple, *Nephelium lappaceum* and *Medicago sativa* crops, the latter two being rare ingredients in food industrialization. General area of study: Agronomy. Specific area of study: Agribusiness. Type of study: Original articles.

1. Introducción

En la actualidad pocos son los néctares que cuentan con un alto valor nutricional y que emplean en su elaboración hortalizas, las cuales son beneficiosas para la salud integral del individuo. La utilización de frutas y plantas herbáceas en la alimentación humana es imprescindible por el aporte de nutrientes, fibra y agua.

En países como el Ecuador, encontramos una amplia variedad de estas floras en la naturaleza gracias a su ecosistema. A pesar de esa ventaja, el nivel de consumo de fruta es deficiente, esto se debe a la inadecuada conservación de los productos agrícolas, ausencia de industrialización y desconocimiento nutricional por parte de los consumidores. Para combatir lo antes mencionado se necesita estrechar el margen de pérdidas con un buen manejo en la postcosecha y promover productos nuevos en las industrias alimentarias (Aleman, 2015).

Según un reportaje presentado en el diario La Hora (2022) el *Nephelium lappaceum* es conocido en otros países como mamón chino o lichas, tiene forma ovalada o redonda y por lo general se consume cuando se torna color rojo, en la planta se presenta como manojos de 10 a 20 unidades. Su semilla de color marrón mide aproximadamente 3 centímetros. La pulpa del achotillo es de color blanca, con sabor y aroma agradable. Por cada 100 gr de pulpa se obtiene 297 kilo Joules de energía. Es buena fuente de azúcares y minerales. El tipo dulce se come cruda y la acida suele guisarse o en-

latarse en almíbar. El aceite de semilla se utiliza para iluminación y la grasa para hacer velas y jabones. La cáscara junto a otras plantas se usa para matizar sedas. Este fruto es antiinflamatorio, antioxidante, inmunomodulador por lo que en Malasia se utiliza como medicina (Tripathi, 2021).

El Achotillo es un fruto exótico y tropical que no tiene subproductos en los supermercados del Ecuador, no se la ofrece procesada por recelo a que no tenga buena acogida por su sabor innovador. En los países centroamericanos se consume de manera creciente, aunque su cultivo no ha llegado a ser masivo. La parte comestible está encerrada dentro de una pequeña esfera vellosa que se asemeja a una uva. su sabor es entre agridulce y su pulpa jugosa. Proviene de la familia Sapindaceae tiene un pH de 4.3±0.5, vitamina C de 73.4 ± 1.3 mg/100gr., licopeno 2.4 ± 0.3 (Coyago-Cruz et al., 2023). Es originaria de Malasia, llegando a 552,6 mg/100gr. en concentración de compuestos fenólicos; contiene geranina que es efectivo en el tratamiento de la cepa del virus del dengue tipo 2. Al evaluar la disposición antioxidante su extracto presentó una actividad inhibidora prudente del 25 % y reprimió bacterias tales como *Streptococcus pyogenes*, *S. aureus* de 5 - 12 mm (Enriquez-Valencia et al. 2020). En estudios realizados de la capacidad antioxidante en los extractos de las semillas y cáscaras del *Nephelium*, comparando variedades dulces y amargas, concluyeron que la variedad amarga mostró una mayor concentración en metabolitos bioactivos y una capacidad antioxidante superior que la variedad dulce (Valdez et al., 2020).

La manzana verde, segundo ingrediente de este néctar, consumida mundialmente se presenta en diversidad de variedades que se pueden consumir durante las cuatro estaciones (Palomo et al., 2010). El alimentarse con esta fruta diariamente combate la probabilidad de debilitarse por afecciones como el asma, artritis, gastroenteritis y otras dolencias (Hidalgo et al., 2016).

Los desechos agrícolas del achotillo, como la cáscara, tienen componentes activos como elagitaninos que es un tipo de polifenoles con actividad antioxidante. Los desechos de la manzana *malus doméstica* tales como la cáscara, semilla, centro, tallos tiene los desechos activos: pectina, catequinas, hidroxinamatos, glucósidos, procianidinas, flavonoides, que poseen actividad anticancerígena, disminuye la glucosa y el colesterol (Nguyen, 2017).

Alfalfa el último elemento pero no menos importante de este subproducto propuesto es desaprovechada en la industria alimentaria a pesar de que se destaca por su alto contenido en hierro, demás minerales y vitaminas, originaria del medio oriente y Asia Menor. Estados Unidos y Argentina poseen 16 millones de hectáreas sembradas (Mendoza et al., 2010). Fue llevada a América del sur por los españoles y portugueses en el siglo XVI y en 1870 a América del norte por misioneros (Muslera & Ratera. 1991). Utilizada como forraje en muchos países donde la producción de carne y leche es alta, se la considera uno de los compuestos relevantes en la nutrición bovina (Montemayor et al., 2012). Esta leguminosa, aliada

de un cuerpo equilibrado. purifica la sangre y desvanece las acumulaciones de grasa en tejidos y coyunturas (Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento [MAPA], 2022). La alfalfa, hierba ascendente, ramificada puede llegar hasta los 90 cm, sus hojas constituidas por tres folíolos, en su corona y raíz encontramos reservas de carbohidratos y proteínas. Esta especie foránea es de la familia de las leguminosas, sus categorías paternas son *Medicago Sativa*, *Medicago Falcata*, *Medicago glutinosa*. Se comercializa al diente (pasto), deshidratada, ensilada (fermentación láctica) y granulas. Su valor nutritivo está relacionado con su forma de almacenamiento. Los españoles introdujeron a América su cultivo para luego extenderse a México, EEUU, Perú, Ecuador, Chile, Argentina (Lloveras et al., 2020).

Un néctar está compuesto por pulpa de fruta finamente picada y cernida, agua, azúcar, ácido cítrico, preservante químico y estabilizador. En la elaboración de néctares hay que considerar la destrucción de levaduras que podrían causar fermentación y de las bacterias, además de mantener el nivel de nutrientes y el sabor característico de la fruta (Cortés et al., 2021).

La dulzura es una característica propia en los néctares. Pero, su contenido de azúcares resulta un inconveniente para la salud. Se aconseja la utilización de edulcorantes para que el producto sea bajo en calorías. En la elaboración del néctar se escoge para este rasgo la *Stevia líquida* (Calderón, 2018).

Los alimentos mejorados poseen una incor-

poración de nutrientes considerados importantes por la autoridad sanitaria con el objetivo de reemplazar carencias de estos que existen en la ciudadanía necesitando añadirles nutrimentos específicos en mayor proporción para prevenir patologías que siempre se presentan en una población dentro de un área geográfica (Cantillo, 2020).

Las vitaminas están presentes en todos los frutos naturales, estas poseen funciones irremplazables en la regulación del organismo. La cantidad necesaria de vitaminas y su tipo varía según edad y necesidades calóricas. Institute of Medicine (2000), manifiesta que insuficiencias de vitamina C se satisfacen con fuentes naturales y suplementos. La vitamina C tiene un efecto antioxidante protegiendo las células de los deterioros de los radicales libre. La falta de este micronutriente causa el escorbuto, una condición patológica que acarrea debilidad de los vasos sanguíneos. La cantidad Aproximada Diaria Recomendada (RDA), actual para la vitamina C en hombres y mujeres adultos está establecida en 75 mg/día para las mujeres y 90 mg/día para los hombres. Esta vitamina además de formar colágeno en el cuerpo ayuda en la absorción del hierro consiguiente en la formación de glóbulos en la sangre. El achotillo contiene también estos tres minerales como zinc, magnesio y sodio en menores proporciones (Armijos, 2022).

La anemia es una complicación de salud que perjudica la calidad de vida de aproximadamente 1 620 millones de individuos; la principal causa es la falta de hierro en la alimentación. En América latina un alto porcentaje

son niños de edad preescolar (World Health Organization, 2008).

Debido a que no se encuentra en el mercado alimenticio ecuatoriano un néctar de venta al público con alto contenido de hierro y vitamina C para contrarrestar la anemia y que aproveche la producción de achotillo, alfalfa y manzana de la zona, se ha realizado esta investigación experimental con el fin de satisfacer esta carencia.

2. Metodología

La investigación además de ser bibliográfica se realizó de manera experimental el 10 de Julio del 2020 en los laboratorios de la carrera de agroindustria de la ciudad universitaria Dr. Jacobo Bucaram Ortiz ubicada en la ciudad de Milagro.

En la elaboración de este néctar se realizó el siguiente proceso:

En la adquisición del extracto de alfalfa: se receiptó la materia prima y se realizó un lavado con hipoclorito de sodio al 2 % para luego pesarlo, tritararlo y cernirlo. En el proceso de elaboración del néctar se seleccionaron las manzanas y achotillos, pesándolos y lavándolos con la solución antes citada, se pelo, despulpo, troceo, se añadió el extracto de alfalfa para luego homogenizarlo, se cerneo y se endulzó con Stevia líquida. Se usó Sorbato de potasio al 0.05 % como conservante, goma xantana al 0.025 % funcionando como estabilizante. Se pasteurizó a 85 °C por 6 min, enfriado y almacenado a 25°C.

Las variables independientes fueron el porcentaje de las hojas de Alfalfa, pulpa de achotillo, pulpa de manzana verde. Las variables dependientes fueron: las características sensoriales, físico-químicos, análisis bromatológicos, análisis microbiológicos.

3. Resultados

Con los tratamientos presentados en la **tabla 1** se realizaron una valoración sensorial bajo el método hedónico. Se aplicó un diseño de bloques completos al azar. El panel sensorial se compuso de 30 jueces. La prueba tuvo 5 tratamientos y 150 unidades experimentales. La degustación correspondió a 15 ml del néctar de cada una de las mezclas a evaluarse. En las variables cuantitativas: °Brix, pH y acidez, se utilizó un diseño completamente al azar, con un u total de 15 unidades experimentales.

La valoración sensorial fue sometida al análisis de varianza. Se aplicó el test Tukey con 5 % de probabilidad, el estudio de los principios de normalidad y homocedasticidad de los datos están presente en la **tabla 2**. La valoración estadística de pH, acidez, % de viscosidad y los grados brix, se indica en la **tabla 3**. Se utilizó el software Infostat para los análisis correspondientes. Las variables tales como el hierro y la vitamina C no fueron evaluadas estadísticamente.

Tabla 1: Concentraciones de Alfalfa, achotillo y manzana verde

N° de tratamiento	Mezclas de Achotillo y Manzana (Factor A)	% Alfalfa (factor B)
1	90 % (70:20)	10 %
2	92,5 % (60:32,5)	7,50 %
3	95 % (50:45)	5 %
	(60:32,5)	
2	97,5 % (40:57,5)	2,50 %
2	100 % (50:50)	(Testigo)

Fuente: Cantillo (2020)

En la **tabla 1**, se muestran cada uno de los tratamientos con los respectivos porcentajes de las combinaciones de las frutas y leguminosas escogidas.

Tabla 2: Modelo de análisis de varianza para las variables sensoriales

Fuente de variación	Grados de libertad
Total (n-1)	149
Tratamientos (mezclas)(t-1)	4
Repetición (Panel) (R-1)	29
Error experimental (t-1)(R-1)	116

Fuente: Cantillo (2020)

En la **tabla 2**, tomando a consideración el análisis de varianza, dentro de la columna de la fuente de variación, se expone un error experimental con 116 grados de libertad.

Tabla 3: Modelo de análisis de varianza para las variables Acidez, pH y °Brix

Fuente de variación	Grados de libertad
Total (n-1)	14
Tratamientos (mezclas)(t-1)	4
Error experimental (t-1)	10

Fuente: Cantillo (2020)

En la **tabla 3**, de la misma manera se realizó un análisis de varianza, pero para las variables: acidez, PH y °Brix, obteniendo un error experimental de 10 grados de libertad.

En la **tabla 4**, se aprecia los valores de pH, % de acidez y °Brix alcanzados en cada tratamiento.

En la **tabla 5**, se exponen los valores de vitamina C de cada tratamiento. El tratamiento T5 es el que mayor valor de este nutriente adquirió, formado por partes iguales por pulpa de achotillo y de manzana.

En la **tabla 6**, se recopilan los valores de hierro en los procedimientos. El tratamiento T1 cuyo porcentaje de achotillo es de 70 % es el que obtuvo mayor contenido de hierro.

En la **tabla 7**, se muestra el análisis sensorial según los porcentajes cambiantes de los ingredientes y en la **tabla 8** el reencuentro microbiológico en el lapso de 8, 15 y 30 días del tratamiento con mayor aceptación.

Jamanca & Rodríguez (2017), con respecto a la evaluación sensorial los resultados del presente trabajo concuerdan con estos auto-

res. El porcentaje de alfalfa debe ser menor al 5 % del producto para que el sabor del néctar sea aceptado por el consumidor.

Coyago et al. (2019), al hacer un estudio de la calidad microbiana de la mayoría de las muestras de zumo de alfalfa en más de 2 docenas de mercados en la ciudad de Quito encontraron contaminación con microorganismos aerobios mesófilos (3,50 E+03 UFC/g) y parásitos (positivos) en cambio el néctar pasteurizado con mayor aceptación de esta investigación fue ≤ 10 UFC /g , dentro del rango permitido por la norma NTE INEN 2337

Pico et al. (2011), en su estudio de composición nutricional en diferentes extractos foliares hallaron 327,17 mg de hierro / kg en el caso de la alfalfa. En nuestro estudio el tratamiento con mayor porcentaje de alfalfa es también el que mayor porcentaje de hierro contiene como se puede observar en la **tabla 6**.

Franco (2017), marca que la pasteurización a temperaturas altas en el zumo de achotillo (*Nephelium lappaceum*) reduce el contenido de vitamina C en un promedio del 50 %. En la presente experimentación del néctar a base de achotillo y manzana verde enriquecido con alfalfa se aplicó temperaturas de 85 °C de pasteurización en donde se evidenció la reducción de esta vitamina puesto que el tratamiento que presentó menor porcentaje de vitamina C fue el tratamiento 3 con 18.25 mg/l, resultados que coinciden con el estudio antes mencionado.

Cubas et al. (2016), valoraron la influencia

Tabla 4: Promedios de pH, acidez y °Brix

No	Tratamientos	pH	Acidez (%)	° Brix
T1	alfalfa (10 %)+ achotillo (70 %)+ manzana (20 %)	5,33	0,52	9,43
T2	alfalfa (7,5 %)+ achotillo (60 %)+ manzana (32,5 %)	5,40	0,55	8,10
T3	alfalfa (5 %)+ achotillo (50 %)+ manzana (45 %)	4,57	0,42	9,80
T4	alfalfa (2,5 %)+ achotillo (40 %)+ manzana (57,5 %)	5,20	0,50	8,63
T5	achotillo (50 %)+ manzana (50 %) (Testigo)	4,60	0,42	9,90 a

Fuente: Cantillo (2020)

Tabla 5: Vitamina C

No	Tratamientos	Resultados	Unidades
T1	alfalfa (10 %) + achotillo (70 %) + manzana (20 %)	22,23	
T2	alfalfa (7,5 %) + achotillo (60 %) + manzana (32,5 %)	19,55	
T3	alfalfa (5 %) + achotillo (50 %) + manzana (45 %)	18,25	mg/ml
T4	alfalfa (2,5 %) + achotillo (40 %) + manzana (57,5 %)	24,13	
T5	achotillo (50 %) + manzana (50 %) - (Testigo)	26,25	

Fuente: Cantillo (2020)

del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodiumquinua*), piña (*Ananascomosus L.*) (acidificante natural) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Malus domestica*) sobre la calidad del producto, donde entre los resultados bromatológicos se hallaron los valores 4,0 de pH y contenido de vitamina C 8,91 mg/100 ml de néctar, constatando que la adición de piña-quinua en el néctar de manzana se vio reflejada prin-

cipalmente en la vitamina C además en las proteínas y fibra de en el producto elaborado. En esta investigación néctar de achotillo y manzana enriquecido con alfalfa en el análisis físico químico realizado al tratamiento con mayor aceptación presentó los siguientes valores 5,20 pH; contenido de vitamina C 24,13 mg/ml, resultados que no están a la par con estos autores la razón es que ellos si usaron acidificantes y también

Tabla 6: Contenido de hierro

No	Tratamientos	Resultados	Unidades
T1	alfalfa (10 %) + achotillo (70 %)+ manzana (20 %)	3,90	
T2	alfalfa (7,5 %) + achotillo (60 %) + manzana (32,5 %)	3,45	
T3	alfalfa (5 %) + achotillo (50 %)+ manzana (45 %)	3,43	mg/Kg
T4	alfalfa (2,5 %) + achotillo (40 %)+ manzana (57,5 %)	2,70	
T5	achotillo (50 %) + manzana (50 %) (Testigo)	2,69	

Fuente: Cantillo (2020)

Tabla 7: Análisis sensorial

No	Tratamientos	Color	Olor	Sabor	Textura
T1	alfalfa (10 %)+ achotillo (70 %)+ manzana (20 %)	2,83 c	3,40 b	3,30 b	3,37 b
T2	alfalfa (7,5 %)+ achotillo (60 %)+ manzana (32,5 %)	3,07 c	2,70 c	3,03 b	3,00 b
T3	alfalfa (5 %)+ achotillo (50 %)+ manzana (45 %)	3,90 b	3,13 bc	4,27 a	2,33 c
T4	alfalfa (2,5 %)+ achotillo (40 %)+ manzana (57,5 %)	4,93 a	4,10 a	4,70 a	4,63 a
T5	achotillo (50 %)+ manzana (50 %) (Testigo)	2,47 d	2,70 c	2,03 c	3,00 b

Fuente: Cantillo (2020)

utilizaron otras frutas que aportaron mayor contenido de vitamina C al producto.

Uno de los factores degenerativos de la vitamina C es el aumento de temperatura. En un néctar de papaya (*Carica pubens*) y almidón de papa se midió alcanzando un valor de 29.30 +/- 0.80 mg/100ml a las condiciones de 0.4 % de almidón sometido a un tratamiento térmico de 60 °C. Cuando se aumentaba la temperatura hasta 70 °C descendía la concentración hasta 19.20 +/- 0.77

mg/100ml (Barrial et al., 2021). Considerando que el néctar propuesto se pasteurizó a 85 °C, si se lo realizaba a menor temperatura la cantidad de vitamina C hubiese aumentado o permanecido constante.

Soberón et al. (2009), estudiaron en niños con desnutrición, el impacto dentro de su alimentación la inclusión de un concentrado de *Medicago Sativa L* (alfalfa) donde se halló un contenido de hierro igual a 1,9 mg. En el néctar a base de manzana con achotillo

Tabla 8: Recuento microbiológico del tratamiento de mayor aceptación

Parámetros	8 días	15 días	30 días	Requisitos
Aerobios UFC/g	mésofilos <10	<10	<10	Productos conge- dos: 10 ² /pasteu- rizados <10
Coliformes totales UFC/g	<10	<10	<10	<3 Pas- teurizados/ congelados
Levaduras y mohos UFC/g	< 10	< 10	< 10	Pasteurizados ;10, conge- lados: 1,0 x 10 ²

Fuente: Cantillo (2020)

enriquecido con alfalfa en el cual se realizó análisis de hierro en la formulación 1 elaborado con alfalfa (10 %), achotillo (70 %) y manzana (20 %) resultando un contenido de hierro (3,90 mg/Kg). Al comparar los datos se ve una diferencia de 2mg a favor de la presente investigación lo más probable es porque este néctar tiene 2 frutas añadidas con su individual contenido de hierro, además de la alfalfa. El concentrado foliar de alfalfa impera efectivamente en el incremento de hierro, pero absolutamente desmejora las características organolépticas del producto final (José, 2015).

Alcívar (2016), elaboró un pure de manzana (*Malus domestica*) y pera (*Pyrus communis*) enriquecido extracto de alfalfa (*Medicago sativa*), en el tratamiento T5 (25 % manzana + 75 % pera + 10 % extracto de alfalfa) obtuvo 4.07g de hierro. Confrontado con el

presente trabajo el tratamiento con mayor contenido de hierro alcanzó solo hasta los 3,90 mg/Kg.

Zambrano (2016), analizó las características sensoriales en una bebida de “Yogurt” a base de (*Salvia hispánica L.*, *Phalariscanariensis L.*), hortalizas (*Medicago sativa L.*, *Nasturtiumofficinale R.*), con diferentes edulcorantes, la cual entre sus componentes incluía la alfalfa. Estos endulzantes disfrazaron el sabor amargo de esta leguminosa, este suceso se repitió en los resultados derivados de la actual investigación.

Castañeda & Ledesma (2017), produjeron una bebida a base de achotillo en relación 20:80 pulpa de esta fruta y agua, endulzada con Stevia 0,8 % y como aditivos goma xanthan 0,02 % que permite texturizar y espesar los líquidos, también contenía ácido ascórbico 0,04 % e incluía trozos de pulpa

de aloe vera al 30 %. Estos autores realizaron algunas formulaciones en donde se variaba la concentración del dulzor y el porcentaje de la fruta y no detectaron diferencias significativas al cambiar la proporción del dulzor. Concluyendo que el sabor agrídulo del achotillo prevaleció en la bebida elegida, lo que se presentó de manera similar en los resultados conseguidos en la experimentación del presente artículo.

Milian (2021), propone la utilización de extractos acuosos de canela como agentes conservantes de néctares en reemplazo a la adición de sorbato de potasio o de la pasteurización. En la evaluación de las variables microbiológicas fueron satisfactorias hasta el día 27 de la producción, pero el pH y el sabor de los néctares de pera, manzana y durazno eran afectados. En la presente experimentación se usó sorbato de potasio, pero la cantidad de aerobios, coliformes y levaduras fueron menores de 10 UFC/g hasta el día 30, sin afectar la degustación del néctar.

Turcios (2023), elaboró 3 prototipos combinando el rambután con 3 frutas por separado. Por cuestiones de precio del producto final, el porcentaje del achotillo en el néctar no alcanzó más que el 67 %. En el presente trabajo se llegó en un tratamiento hasta el 70 % pero el mismo no fue elegido en el análisis sensorial por su sabor.

Cornejo (2021), en su elaboración de un néctar de manzana donde agregó sulfato ferroso en tres diferentes concentraciones (0.5 %, 1 %, 1.5 %) eligiendo el porcentaje más alto puesto que no alteraba el sabor

(1.5 %), por votación del 85 % de los panelistas. Comparando con los resultados de este artículo, el tratamiento que mayor hierro contenía es el que tenía mayor contenido de alfalfa, pero cantidades menores de manzana.

Calderón (2018), asegura que el pH menor a 4 evita la proliferación de microorganismos. Lo que se comprobó en este experimento, puesto que todos los tratamientos analizados tuvieron un pH, mayor a 4 y aunque cumplió con la norma INEN, si se presentó multiplicación de bacterias (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2013).

Barzola (2018), en la elaboración de un néctar de carambola, para alargar su vida útil utilizó la pasteurización a una temperatura de 85 °C por 5 minutos así los atributos sensoriales y nutritivos no tuvieron grandes variaciones. Con respecto a la evaluación bacteriológica, los aerobios, coliformes y hongos salieron dentro de los límites permitidos 10. Concertando con la presente investigación, la evaluación bacteriológica fue similar y la diferencia en la pasteurización fue que se utilizó un tiempo mayor (6 min) .

Armijos & Paz (2023), determinó el contenido de vitamina C en una bebida con ingredientes naturales carbonatada mezclando kiwi, achotillo y moringa. El mejor tratamiento con respecto a su sabor contenía el 70 % de achotillo con un contenido de vitamina C de 212.24 mg/kg. Contrastando con el experimento expuesto, el tratamiento que obtuvo mayor contenido de vitamina C

(26.250 mg/ml), fue el que contenía 50 % de achotillo. Cabe recalcar que la cantidad de vitamina C en el néctar de Armijos fue 8 veces mayor que el néctar aquí producido. Superando al 10 % el nivel diario necesario de esta vitamina.

Gordillo-Vinueza et al. (2022), elaboraron una bebida alcohólica destilada a base de achotillo donde se obtuvo un tiempo de vida útil alto para su producto. El néctar producido en esta investigación no incluía alcohol y pasado el mes perdía su vida útil.

Yomona (2022) realizó un néctar incluyendo alfalfa al 2 % a una mezcla de mango y Camú Camú obteniendo solo 0.1mg de hierro. Amboya (2022), utilizó 3 concentraciones de alfalfa en un pure de dos tipos de zanahoria. El concentrado de alfalfa al 15 % produjo en el producto final 3.9 mg/kg de hierro. El néctar investigado llegó a la misma cantidad de hierro con un extracto de alfalfa al 10 %.

Fallas (2023), elaboró un yogurt batido y comparó el efecto preservante que tuvo el sorbato de potasio comparado con dos compuestos comerciales: el BSC (producto líquido obtenido a partir de la fermentación de sólidos lácteos) y BF (combinación del BSC y de la fermentación de leche, suero lácteo, ácido cítrico y ácido láctico). El sorbato de potasio comparado con estos compuestos obtuvo mayor pH, manteniéndose en el rango de 4.40 a 4.36 a través de los 40 días de almacenamiento a una temperatura de 6 °C, además su contabilización de mohos y levaduras fue el menor permaneciendo en

1 log (UFC/ml). En el tratamiento de este artículo de igual manera se utilizó el sorbato de potasio para aumentar el tiempo de vida útil, obteniendo valores de pH desde 4,57 a 5,40, pero se almacenó el néctar a 25 °C por 30 días produciendo mohos y levaduras menores a 10 UFC/gr.

García-Espitia et al. (2023), realizaron el análisis del contenido de vitamina C en un jugo pasteurizado de manzana (*malus domestic*). En el día cero su valor fue 0.085 mg/ml para luego descender el 47 % en el transcurso de 90 días al valor de 0.045 mg/mL. En el presente estudio no se evaluó la cantidad de vitamina C a través del tiempo.

4. Conclusiones

- Los resultados de los análisis físicos químicos realizados a los 5 tratamientos arrojaron que los tratamientos T3, T5, T4 tuvieron valores menores de pH (4.57- 4.60 y 5.20) dentro del rango recomendado para los néctares. Los valores de la acidez entre tratamientos no tuvieron mucha diferencia y están dentro del rango (0.50-0.55). Los tratamientos T2 (8.10 ° Brix) y T4 (8.63 ° Brix) fueron los que obtuvieron menor contenido de sacarosa por cada 100 gramos de néctar.
- Los tratamientos T5, T4 y T1 obtuvieron mayores cantidades de vitamina C. Sus valores fueron 26,25 - 24,13 - 22,23 mg/ml, aquí el contenido de pulpa de achotillo y manzana en el néctar es notable. Hay que considerar que el trata-

miento 5 no incluía alfalfa.

- Los tratamientos T1, T2, T3, T4 fueron los que mayores valores de hierro obtuvieron, 3,90, 3,45 3,43 2,70 mg/ Kg respectivamente, estos valores fueron proporcionales al porcentaje de alfalfa incluida.
- El tratamiento T4, el cual contenía mayor porcentaje de pulpa de manzana (57.5 %), alcanzó mayores puntuaciones en las características organolépticas del néctar, obteniendo dentro de los análisis microbiológicos para aerobios mesófilos, coliformes totales, levaduras y mohos fueron ≤ 10 UFC/g dentro del intervalo estipulado por la norma NTE INEN 2337.
- En general, se ha creado un néctar agradable al gusto del consumidor, con niveles aceptables de pH, acidez y Brix. Este néctar es alto en hierro y vitamina C, y se elabora aprovechando el exceso de cosechas de manzana, achotillo y alfalfa, siendo estos dos últimos ingredientes poco comunes en la industrialización de alimentos.
- Este tipo de producto no solo es beneficioso desde un punto de vista nutricional, sino que también representa una excelente oportunidad para reducir el desperdicio de cultivos y fomentar la utilización de ingredientes menos comunes en la industria alimentaria. La combinación de manzana, achotillo y alfalfa en un néctar ofrece una opción innovadora y saludable para los con-

sumidores, además de ser un producto sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

5. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

6. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencias Bibliográficas

- Calcívar, M. (2016). Elaboración de una compota de manzana (*Malus domestica*) y pera (*Pyrus communis*) enriquecida con hierro del extracto de la alfalfa (*Medicago sativa*) [Tesis de pregrado. Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador].
- Alemán Nunura, C. E. (2015). Determinación de parámetros adecuados en la elaboración de un néctar tropical mixto de mango (*Manguifera indica*) L con ciruela (*Spondias purpurea* L) [Tesis de pregra-

- do, Universidad Nacional de Piura, Perú]. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/640>
- Amboya Coba, K. J. (2022). Utilización de un concentrado de alfalfa en puré de zanahoria blanca y amarilla como aporte proteico [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador] <http://dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/18813>
- Armijos Martínez, J., & Paz Yépez, C. (2023). Vitamin C content and amino acid identification in carbonated beverage with kiwifruit (*Actinidia deliciosa*), achotillo (*Nephelium lappaceum*) and moringa (*Moringa oleifera*). *Centrosur*, 1(18), 2-2
- Armijos Martínez, Jonathan Franklin. (2022). Contenido de vitamina c e identificación de aminoácidos en bebida carbonatada con kiwi (*Actinidia deliciosa*) achotillo (*Nephelium lappaceum*) y moringa (*Moringa oleífera*) [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ARMIJOS%20MARTINEZ%20JONATHAN%20FRANKLIN.pdf>
- Barrial Lujan, A. I., Rodrigo Cabezas, Y., Antay Ccaccya, R., Arévalo Quijano, J. C., Taipe Pardo, F., & Huamán Carrión, M. L. (2021). Efecto de temperatura y almidón de papa nativa sobre la viscosidad y ácido ascórbico del néctar de *Carica pubescens*. *Revista Científica Guacamaya*, 6(1), 1–19. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/guacamaya/article/view/2416>
- Barzola Huaman, D. (2018). Elaboración de néctar de carambola (*Averrhoa carambola* L.) Enriquecido con hierro [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro de Perú, Huancayo, Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/3199>
- Calderón Rodríguez, S. V. (2018). Elaboración de una bebida de amaranto (*Amaranthus tricolor*) y espirulina (*Spirulina maxima*) [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador]. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/7458>
- Cantillo Holguín, G. N. (2020). Elaboración de néctar a base de achotillo (*Nephelium lappaceum*) y manzana (*Malus domestica*) enriquecido con alfalfa (*Medicago sativa*) [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CANTILLO%20HOLGUIN%20GENESIS%20NATHALY.pdf>
- Castañeda Chiluiza, S. N., & Ledesma Salazar, K. L. (2017). Estudio del diseño de una bebida de fruta baja en calorías con aloe vera y Stevia [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/101857/D-CD88530.pdf>
- Cornejo Sandoval, J. K. (2021). Néctar de manzana fortificado con sulfato ferroso y

- harina de soya: una alternativa para mitigar la anemia y desnutrición [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Tumbes Facultad de Ciencias Agrarias, Tumbes, Perú]. <https://repositorio.un-tumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2274/TESIS%20-%20CORNEJO%20SANDOVAL.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Cortés Farías, G., Orozco García, J., & Triana Botia, K. V. (2021). Análisis de procesos de conservación en diferentes frutas autóctonas colombianas [Tesis de pregrado, Universidad ECCI Dirección de Ingeniería Industrial Ingeniería Industrial, Bogotá Colombia]. <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2658/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Coyago Cruz, E. D. R., Mendez Silva, G. I., Acurio Vasconez, R. D., Valdés Silverio, L. A., Quishpe Puga, K. M., González, C., & Beltrán Sinchiguano, E. D. R. (2019). Microbiological and heavy metal risk in alfalfa juice (Medicago Sativa), sold in markets. *Italian Journal of Food Science*, 2019(2019), 117-125. <https://pure.ups.edu.ec/en/publications/microbiological-and-heavy-metal-risk-in-alfalfa-juice-medicago-sa>
- Coyago-Cruz, E., Guachamin, A., Villacís, M., Rivera, J., Neto, M., Méndez, G., Heredia-Moya, J., & Vera, E. (2023). Evaluation of bioactive compounds and antioxidant activity in 51 minor tropical fruits of Ecuador. *Foods*, 12(24), 4439. <https://doi.org/10.3390/foods12244439>
- Cubas Juárez, L. M., Seclén Leonardo, O. P., & León Roque, N. (2016). Influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Malus domestica*) sobre la calidad del producto. *Agroindustrial Science*, 6(1), 97-105. <https://doi.org/10.17268/agroind.science.2016.01.11>
- Enriquez Valencia, S. A., Salazar López, N. J., Robles Sánchez, M., González Aguilar, G. A., Ayala Zavala, J. F., & López Martínez, L. X. (2020). Propiedades bioactivas de frutas tropicales exóticas y sus beneficios a la salud. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 70(3), 205-214. <https://www.alanrevista.org/ediciones/2020/3/art-6/>
- Fallas Fallas, K. M. (2023). Evaluación del sorbato de potasio y dos compuestos comerciales con actividad preservante sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del yogurt batido durante su almacenamiento [Tesis de pregrado, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica]. <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/handle/123456789/22119>
- Franco Jama, C. A. (2017). Efecto de la aplicación de pasteurización alta y baja sobre las propiedades sensoriales y fisicoquímicas del zumo de achotillo (*Nephelium lappaceum*) [Tesis de pregrado, Universidad

- Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Franco%20Jama%20Carlos%20Alberto.pdf>
- García-Espitia, S., García-Aguirre, K., Inchaurregui-Méndez, H., & Alcalá-González, P. (2023). Variación de parámetros fisicoquímicos del jugo de manzana en una vida de anaquel de tres meses. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 8(1), 230–237. <https://doi.org/10.29105/idcyta.v8i1.32>
- Gordillo-Vinueza, G. G., Narváez-García, A., Aguilar-Carrera, J. O., & Ferriol-Sánchez, F. (2022). Desarrollo, producción y análisis de bebidas alcohólicas destiladas empleando diez tipos de frutas autóctonas ecuatorianas. *Polo del Conocimiento*, 7(6), 267-280. <https://polo.delconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4073>
- Hidalgo Filipovich, R., Gómez Ugarte, M., Escalera Cruz, D. Á., Rojas Navi, P., Moya Santos, V., Delgado Flores, P., Mamani Villca, C. R., & Hinojosa Castellón, J. (2016). Beneficios de la manzana (*Malus domestica*) en la salud. *Revista de Investigación e Información de Salud*, 11(28), 58-64. http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2075-61942016000300009&lng=pt&nrm=iso
- Institute of Medicine. (2000). Dietary Reference intakes for vitamin c, vitamin e, selenium, and carotenoids. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9810>
- Jamanca Gonzáles, N., & Rodríguez Espinoza, R. (2017). Procesamiento de una bebida nutritiva a base de alfalfa (*Medicago sativa*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) “Alfamar”. *Infinitum.*, 7(1). <https://doi.org/10.51431/infinitum.v7i1.58>
- José Conde, Lucy. (2015). Formulación y elaboración de galletas enriquecidas con harina de kiwicha (*Amaranthus caudatus*), harina de linaza (*Linum usitatissimum*) y alfalfa (*Medicago sativa*) aplicando superficie de respuesta [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú]. <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ca21fb7d-0410-4b8a-89a7-2b9088536625/content>
- La Hora. (2022, noviembre 20). Cinco beneficios del achotillo que debes conocer. <https://www.lahora.com.ec/tungurahua/cinco-beneficios-achotillo-debes-conocer/>
- Lloveras, J., Delgado, I., & Chocarro, C. (eds.). (2020). La alfalfa: agronomía y utilización. Ediciones de la Universitat de Lleida. <https://www.publicacions.udl.cat/es/producte/alfalfa-agronomia-y-utilizacion/>
- Mendoza Pedroza, S. I., Hernández Garay, A., Pérez Pérez, J., Quero Carrillo, A. R., Escalante Estrada, J. A. S., Zaragoza Ramírez, J. L., & Ramírez Reynoso, O.

- (2010). Respuesta productiva de la alfalfa a diferentes frecuencias de corte. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 1(3), 287-296. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242010000300008&lng=es&tlng=es.
- Milian Mindola, P. E. (2022). Elaboración de néctares de pera, durazno y manzana utilizando como agente conservante extractos acuosos obtenidos de canela (*Cinnamomum verum*). *Revista de ciencias*, 25(1). <https://doi.org/10.25100/r.c.v25i1.11579>
- Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento [MAPA]. (2022). Alfalfa: del cultivo a sus múltiples usos. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/tecnologia-no-setor/publicacoes/livro-alfalfa-del-cultivo-a-sus-multiples-usos.pdf>
- Montemayor Trejo, J. A., Woo Reza, J. L., Munguía López, J., Román López, A., Segura Castruita, M. Á., Yescas Coronado, P., & Frías Ramírez, E. (2012). Producción de alfalfa (*Medicago Sativa L.*) cultivada con riego sub-superficial y diferentes niveles de fósforo. *Revista mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(7), 1321-1332. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000700003&lng=es&tlng=es.
- Muslera Pardo, E. D., & Ratera García, C. (1991). Praderas y forrajes: producción y aprovechamiento. Editorial Mundiprensa. <https://www.sidalc.net/search/Record/KOHA-OAI-TEST:42612/Description#holdings>
- Nguyen, V. T. (Ed.). (2017). *Recovering bioactive compounds from agricultural wastes* (primera edición). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119168850>
- Palomo G., I., Yuri S., J. A., Moore-Carrasco, R., Quilodrán P., Á., & Neira E., A. (2010). El consumo de manzanas contribuye a prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cáncer: antecedentes epidemiológicos y mecanismos de acción. *Revista chilena de nutrición*, 37(3), 377-385. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182010000300013>
- Pico F., S. M., Gutiérrez, D., Aragón G., I., Escobar S., A., Ortiz, D., Sánchez, T., Imbachí N, P., & Pachón, H. (2011). Evaluation of the nutritional and antinutritional composition and in vitro bioavailability of foliar extracts. *Revista Chilena de Nutrición*, 38(2), 168-176. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182011000200007>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2013). *Productos vegetales y de frutas – determinación de pH (IDT), NTE INEN-ISO 1842:2013*. <https://www.studocu.com/ph/document/university-of-st-la-salle/agriculture/inen-1842-productos-vegetal>

es-y-de-frutas-determinacion-de-p-h-idt/65958580

Soberón, M., Oriondo, R., Estrada, E., Arnao, I., Cordero, A., Velásquez, L., & Arteaga, I. (2009). Impacto de una intervención alimentaria con un concentrado proteico de *Medicago sativa* L (alfalfa), en niños pre escolares con desnutrición crónica. *Anales de la Facultad de Medicina*, 70(3), 168-174. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832009000300003&lng=es&tlng=es

Tripathi, P. C. (2021). Rambutan (*Nephelium lappaceum* var. *lappaceum*). *Tropical Fruit Crops: Theory to Practical*, 542-575. Jaya Publishing Company. https://www.researchgate.net/publication/354006263_14-Rambutan-542-575

Turcios Castro, J. A. (2023). Industrialización y transformación de los frutos de rambután (*Nephelium lappaceum* L.), piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.), pera (*Pyrus communis* L.) y manzana (*Malus domestica* (Suckow) Borkh) en Industrias Alimenticias Kern´sy Cía. SCA [Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala]. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/18481/>

Valdez López, L. L., Chóez Guaranda, I. A., Carrillo Lavid, G. A., & Miranda Martínez, M. (2020). Pharmacognostic study and evaluation of the antioxidant capacity of the fruit of two varieties of *Nephelium lappaceum* L. (*Sapinda-*

ceae), (rambutan). *Journal of pharmacy & pharmacognosy research*, 8(1), 64–77. https://doi.org/10.56499/jppres19.701_8.1.64

World Health Organization. (2008). World-wide prevalence of anaemia 1993–2005 (B. De Benoist, E. McLean, I. Egli, & M. Cogswell, Eds.). https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43894/9789241596657_eng.pdf?sequence=1

Yomona Rojas, J. E. (2022). Aceptabilidad de un néctar elaborado con alfalfa, mango y camu-camu en personas adventistas en Lima-Perú [Tesis de pregrado, Universidad Norbert Wiener, Lima, Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.13053/6771>

Zambrano Muñoz, Y. D. (2016). Evaluación de una bebida “yogurt” a base de (*Salvia hispanica* L., *Phalariscanariensis* L.), hortalizas (*Medicago sativa* L., *Nasturtium officinale* R.), diferentes edulcorantes, y su efecto en el contenido proteico [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Rios, Ecuador]. <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1826>