

Efecto de la relación pulpa: agua, °brix y temperatura sobre características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de bebida fermentada de *Passiflora edulis* y *Ananas comosus*

Effect of the pulp: water ratio, °brix and temperature on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of fermented beverage of *Passiflora edulis* and *Ananas comosus*

Victor Jimenez^{1,a,*}, Kevis Juarez^{1,b}, José Sosa^{1,c}

¹ Universidad Católica Sedes Sapientiae, Programa de Agroindustria y de biocomercio, Chulucanas, Perú.

^a Ing., ✉ victorjim30@hotmail.com,  <https://orcid.org/0009-0009-6187-4813>

^b Ing., ✉ juarezjironk@gmail.com,  <https://orcid.org/0009-0003-8844-6938>

^c M.Sc., ✉ jsosa@ucss.edu.pe,  <https://orcid.org/0000-0001-8149-8063>

* Autor de Correspondencia: Tel. +51 975048801

<http://doi.org/10.25127/riagrop.20244.1022>

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP>

revista.riagrop@untrm.edu.pe

Recepción: 15 de mayo 2024

Aprobación: 22 de julio 2024

Este trabajo tiene licencia de Creative Commons.
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0
International Public License – CC-BY-NC-SA 4.0



Resumen

La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida fermentada a partir de *Passiflora edulis* Sims y *Ananas comosus* L. Merrill. Se desarrollaron ocho tratamientos utilizando un diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial para la evaluación de los tres factores (relación pulpa: agua, corrección de grados brix y temperatura de inicio de fermentación) y dos niveles de cada uno: (1:1, 1:2), (25, 30 °Brix) y (30, 35 °C) respectivamente. Para las características sensoriales se aplicó un Diseño en Bloques Aleatorizado (DBCA). Los datos fueron analizados con Microsoft Excel 2016 y IBM SPSS versión 20. La formulación más aceptada fue (T8) por 30 catadores quienes evaluaron las características sensoriales en una escala hedónica de 9 puntos. Finalmente, la bebida fermentada T8 obtuvo un pH de

3.26, acidez de 0.72, 17 °Brix y un grado alcohólico de 12.20. El T8 presentó recuento de mohos y levaduras menor a 1.0 UFC/ml, coliformes totales menor a 3.0 NMP/ml y aerobios mesófilos menor a 1.0 UFC/ml, encontrándose dentro del rango establecido por la RM N° 591- 2008/MINSA.

Palabras claves: Bebida fermentada, escala hedónica, formulación, aceptación.

Abstract

The aim of this research was to evaluate the effect of the pulp: water ratio, °Brix correction and initial fermentation temperature on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of a drink fermented of *Passiflora edulis* Sims and *Ananas comosus* L. Merrill. Eight treatments were developed using a Completely Randomized Design (DCA) with factorial arrangement for the evaluation of the three factors (pulp: water ratio, brix degree correction and initial temperature of fermentation) and two levels of each one: (1: 1, 1:2), (25, 30 °Brix) and (30, 35 °C) respectively. For the sensory characteristics, a Randomized Block Design (DBCA) was applied. The data were analyzed by the Microsoft Excel 2016 and IBM SPSS version 20. The most accepted formulation was T8 by 30 tasters who evaluated the sensory characteristics on a 9-point hedonic scale. Finally, the fermented drink T8 obtained a pH of 3.26, acidity of 0.72, 17 °Brix and alcoholic strength of 12.20. T8 presented a count of molds and yeasts less than 1.0 CFU/ml, total coliforms less than 3.0 NMP/ml and mesophilic aerobes less than 1.0 CFU/ml, being within the range established by RM No. 591-2008/MINSA.

Keywords: Fermented beverage, hedonic scale, formulation, acceptance.

1. INTRODUCCIÓN

Desde épocas antiguas, las bebidas alcohólicas han sido una parte integral de la vida humana en diversas situaciones, en las que se les relaciona con el placer y la sociabilidad. No obstante, su consumo excesivo puede tener consecuencias dañinas para aquellos que las consumen. En el caso de Perú, se ha reportado que cada individuo consume un promedio de 9.9 litros de alcohol puro en poblaciones mayores de 15 años, siendo las bebidas más consumidas la cerveza (88 %), licores y vinos. Esto sitúa a Perú entre los países latinoamericanos con mayor consumo de alcohol (Burstein y Cabezas, 2012).

Según Vásquez y Dacosta (2007) la fermentación alcohólica, es un proceso de biorreacción que permite degradar sustancias orgánicas complejas en otras simples (azúcares

en alcohol y dióxido de carbono), haciendo uso de levaduras que son las responsables del proceso de fermentación, utilizando la glucosa y nutrientes adicionales para reproducirse. Las bebidas fermentadas son aptas para consumo de la población y este proviene de todo el proceso de fermentación de productos alcohólicos de origen vegetal, excepto productos de uso farmacéutico como los jarabes. Como ejemplo de algunas bebidas aptas para el consumo tenemos el tequila, anís, ron, ginebra, entre otros, los cuales poseen diferentes tipos de concentración de alcohol, que se mide por volumen (%) de alcohol (Cuvi, 2020).

En el proceso de fermentación de diversas bebidas alcohólicas, normalmente se utilizan levaduras del género *Saccharomyces*; sin embargo, no es el único género que participa en el proceso de fermentación, si no que existen

otros que casi no son utilizados, denominados levaduras no-Saccharomyces, como: *Kloeckera apiculata*, *Hanseniaspora uvarum*, *Rhodotorula glutinis*, *Rhodotorula mucilaginosa*. Este tipo de levaduras tiene la particularidad de que, por medio de enzimas y ciertas proteínas, enriquece las características organolépticas y nutricionales de estas bebidas, ayudando así a tener una bebida más rica y agradable para el consumidor (Casas *et al.*, 2015).

En la presente investigación se utilizaron frutos de maracuyá, debido a su característico aroma y sabor, el cual combinado con la piña hizo que se obtenga una bebida de buen sabor y excelente aceptación por los consumidores. Esto debido también a la adición de la miel de abeja con el fin de obtener un producto novedoso y atractivo para la población. Asimismo, esta investigación se enfocó en el análisis de la relación pulpa: agua, corrección de grados brix y temperatura de inicio de fermentación sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas de una bebida fermentada a base de maracuyá (*Passiflora edulis Sims*) y piña (*Ananas comosus*). El estudio tuvo como finalidad la elaboración y obtención de un nuevo producto que cumpla con las exigencias del consumidor.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar y diseño experimental

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Taller de Procesamiento Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Agraria de la Universidad Católica Sedes Sapientiae (UCSS) Filial Morropón – Chulucanas de junio a julio del 2021. La evaluación de las características fisicoquímicas

se realizó en el Laboratorio de Ciencias Básicas de la UCSS, mientras que el análisis microbiológico fue realizado en Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado (ELAP) – Piura.

Los factores estudiados fueron, factor A: Relación pulpa: agua, Factor B: Corrección de °Brix y Factor C: Temperatura de inicio de fermentación. Los niveles de cada factor fueron elegidos de acuerdo a estudios afines a esta investigación, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Factores de estudio

Denominación del factor	Niveles
Factor A. Relación pulpa: agua	A1. 1:1
	A2. 1:2
Factor B. Corrección de °Brix	B1. 25 °Brix
	B2. 30 °Brix
Factor C. Temperatura de inicio de fermentación	C1. 30 °C
	C2. 35 °C

En la tabla 2 se muestra la combinación de los niveles de los factores, obteniendo un total de 8 tratamientos.

Tabla 2. Descripción de los tratamientos de la bebida fermentada

N° de tratamiento	Combinación de factores	Descripción
T1	A1B1C1	1:1, 25 °Brix, 30 °C
T2	A1B1C2	1:1, 25 °Brix, 35 °C
T3	A1B2C1	1:1, 30 °Brix, 30 °C
T4	A1B2C2	1:1, 30 °Brix, 35 °C
T5	A2B1C1	1:2, 25 °Brix, 30 °C
T6	A2B1C2	1:2, 25 °Brix, 35 °C
T7	A2B2C1	1:2, 30 °Brix, 30 °C
T8	A2B2C2	1:2, 30 °Brix, 35 °C

2.2. Análisis fisicoquímico, microbiológico y sensorial.

Se consideró la evaluación de parámetros como el pH, acidez titulable, sólidos solubles y grado alcohólico de la bebida fermentada de los diferentes tratamientos. La evaluación microbiológica incluyó mohos y levaduras (UFC/ml), coliformes totales (NMP/ml) y aerobios mesófilos (UFC/ml) con el método de ensayo de la Comisión Internacional Sobre Especificaciones Microbiológicas Para

Alimentos (ICMSF). Además, se realizó la evaluación organoléptica del color, olor, sabor y apariencia general de la bebida fermentada; para lo cual se utilizó como instrumento una ficha de evaluación sensorial mediante la escala hedónica de 9 puntos. La evaluación sensorial fue realizada por 30 jueces entrenados para dicho fin. Los ensayos fueron realizados en Laboratorios y Asesorías Pintado y la metodología se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3. Metodología empleada para los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales

Variab	Dimensiones	Indicadores	Medidas e instrumentos
Variable independiente	A: Relación pulpa: agua.	Cantidad de pulpa de piña y maracuyá.	Kg/balanza.
	B: Corrección de °Brix.	Cantidad de miel de abeja adicionada al mosto.	°Brix/refractómetro portátil de 0 – 80.
	C: Temperatura de inicio de fermentación.	Temperatura ambiente y temperatura controlada.	°C/Termómetro digital de 0 - 100 °C.
Variable dependiente	Parámetros fisicoquímicos.	a. °Brix.	Refractómetro portátil de 0 – 80.
		b. Potencial de hidrógeno.	Potenciómetro HANNA.
		c. Acidez titulable.	Determinado por formula.
		d. Grado alcohólico.	Reflectometría (Medición de doble escala).
Variable dependiente	Parámetros microbiológicos.	a. Recuento de mohos y levaduras.	Observado en: UFC/ml: ICMSF.
		b. Coliformes totales.	NMP/ml: CMSF.
		c. Recuento de aerobios y mesófilos.	UFC/ml: ICMSF.
Variable dependiente	Parámetros sensoriales.	a. Color.	Ficha de evaluación sensorial.
		b. Olor.	
		c. Sabor.	
		d. Apariencia general.	

2.3. Análisis de datos

Los datos de las variables fisicoquímicas se analizaron mediante el análisis de varianza de (ANOVA), teniendo como fuentes de variación la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación y sus efectos de interacción doble y triple. Los datos

de la evaluación sensorial fueron analizados mediante ANOVA, con un nivel de significancia del 5 %, considerando como fuentes de variación a los bloques (consumidores), los 3 factores considerados en el estudio y sus interacciones dobles y triples. La comparación de medias fue realizada por el

método de Tukey, con un nivel de significación del 0.05. Para los análisis se usó del programa Microsoft Excel 2016 y el Software SPSS (Statistical Product and Service Solutions) versión 20.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Evaluación fisicoquímica de la materia prima

Los resultados obtenidos mediante el análisis fisicoquímico de la materia prima se muestran en las Tablas 4. La maracuyá (*Passiflora edulis*) reportó valores de pH, sólidos solubles y acidez titulable de 2.92, 11.50 °Brix y 3.24 % respectivamente; en cambio, la piña (*Ananas comosus*) mostró valores de pH, sólidos solubles y acidez titulable de 3.48, 13.00 °Brix y 0.73 % respectivamente.

Tabla 4. Características fisicoquímicas de maracuyá y piña como materia prima

Características fisicoquímicas	Maracuyá	Piña
Potencial de hidrógeno (pH)	2.92	3.48
Sólidos solubles (°Bx)	11.50	13.00
Acidez titulable expresada como ácido cítrico (%)	3.24	0.73

Al comparar los resultados obtenidos, con información de otras investigaciones, se puede observar que los valores de pH del maracuyá son menores que el reportado por Martínez *et al.* (2017), quienes encontraron valores entre 3.2 y 3.6, del mismo modo Alberca (2021) señala un valor de 2.99 de pH, esto podría deberse a la temperatura ambiental a la cual se llevó a cabo el análisis, la cual está bastante relacionada a este parámetro fisicoquímico. Referente a los valores de sólidos solubles del maracuyá estos

difieren a los señalados por Alberca (2021), que indica valores de 15.5 %, asimismo a los reportado por Calderón y Morán (2017) donde obtuvieron 8.6 % °Brix; sin embargo, los valores obtenidos en el presente estudio son valores que se adecúan para el inicio de la fermentación alcohólica.

Respecto a la acidez, Calderón y Morán (2017) obtuvieron un valor de 4.19 % en el zumo de maracuyá, siendo mayor al porcentaje reportado en el presente estudio. Todos estos valores señalados para el maracuyá se encuentran dentro de los rangos establecidos por García (2002), cuyo valor del pH oscila entre 2.8-3.3, sólidos solubles de 12.5-18.0 °Brix y acidez titulable entre 2.9 y 5.0 %, a excepción de sólidos solubles, el cual presentó una ligera diferencia con nuestro estudio.

En lo correspondiente a la piña, Juárez *et al.* (2016) reporta los siguientes valores: pH 3.38, sólidos solubles 10.8 °Brix y de 1.47 % de acidez titulable; los cuales son similares a los valores obtenidos, donde solo se observa una pequeña diferencia en el porcentaje de acidez, que en el presente trabajo fue bastante menor. En otro estudio realizado por Dávila (2010), señala para la piña, valores de pH 3.09, sólidos solubles de 13.27 °Brix y un porcentaje de acidez de 0.65 %; valores más acordes a lo encontrado en el presente estudio.

Cabe resaltar que muchos de estos valores de los parámetros fisicoquímicos varían en diferentes estudios, esto debido a diferentes factores tales como: la variedad del fruto, zona de producción, temperatura ambiental o clima, grado de maduración del fruto, entre otros, lo cual hace que siempre se muestre una ligera variación entre los resultados obtenidos en otros estudios.

3.2. Análisis fisicoquímico y microbiológico

Respecto al pH, el tratamiento T8 tuvo mayor aceptación, con valor de 3.26 (Tabla 5), este se

asemeja a los resultados obtenidos por Espinoza y Romero (2020) y Winchonlong (2018), quienes reportan un pH de 3.5 para sus mejores tratamientos de bebidas fermentadas.

Tabla 5. Características fisicoquímico de los tratamientos

Ensayo	Parámetros fisicoquímicos							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
pH	3.18	3.16	3.19	3.16	3.18	3.20	3.24	3.26
Grados brix	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
Acidez titulable (%)	0.87	0.86	0.88	0.90	0.76	0.76	0.69	0.72
Grados alcohólicos (%)	11.30	12.20	13.30	13.30	11.10	11.00	13.00	12.20

Respecto al porcentaje de alcohol, tomando como valor referencial el obtenido por el tratamiento de mayor aceptación (T8), correspondiente a la relación pulpa-agua 1 a 2, donde se obtuvo 12.20 grados de alcohol. Este es mayor a lo establecido según la NTP 212.014 (2011), la cual menciona que los vinos deben presentar como valor mínimo 10.0 grados de alcohol; encontrándose por encima del requisito mínimo requerido. Sin embargo, se adecua a lo reportado por Remache (2015) y Guerrero (2021), quienes señalan valores de grado de alcohol de 13.2 y 15.00 % de su mejor tratamiento realizado en bebidas fermentadas respectivamente. Los cuales están dentro de los lineamientos requeridos por la Norma técnica Peruana de Licores (NTP 212.014 – 2011).

La acidez titulable fue 0.72 para el mejor tratamiento (T8). Según NTP 212.014 (2011), el porcentaje de acidez debería ser 1.0 como máximo; comparando este indicador con el valor obtenido del tratamiento de mayor aceptación se aprecia que el contenido de ácido cítrico es menor que la cantidad máxima requerida en la Norma Técnica Peruana. Por lo tanto, la bebida fermentada es apta para ser consumida. Resultados que se apoyan también según lo reportado por Espinoza y Romero

(2020), que indican un porcentaje de acidez titulable de 0.89, debajo del 1.0, encontrándose dentro del rango establecido en la Norma Técnica Peruana de licores.

Respecto a las características microbiológicas (Tabla 6), el tratamiento T8 (relación pulpa: agua 1 a 2, 30 °Brix y 35 °C de inicio de fermentación) presentó recuento de mohos y levaduras menores a 1.0 UFC/ml, coliformes totales menor a 3.0 NMP/ml y aerobios mesófilos menor a 1.0 UFC/ml; encontrándose dentro de los rangos establecidos en la NTS 071. Indicando así que los valores de microorganismos expresados en Unidades Formadoras de Colonias (UFC) fueron menores al índice máximo permitido. Esto se asemeja a los resultados hallados por Mamani y Quiroz (2017), quienes a través de la elaboración de un néctar mixto de maracuyá y noni encontraron valores de mohos y levaduras menores a 10.0 UFC/ml y coliformes menores a 3.0 UFC/ml. Por lo cual se observa que, por medio de los resultados microbiológicos obtenidos en el presente estudio, se confirma que el producto final cumple las características de calidad sanitaria para ser calificado como una bebida apta para el consumo humano.

Tabla 6. Análisis microbiológicos según tratamiento

Ensayo	Parámetros microbiológicos							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Aerobios mesófilos (UFC/ml)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Coliformes Totales (NMP/ml)	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Mohos (UFC/ml)	3.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Levaduras (UFC/ml)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	5.0	3.0	<1.0	<1.0

3.3. Análisis sensorial

Las características sensoriales, tales como el color, olor, sabor y apariencia general mostraron diferencia significativa ($p < 0.05$) entre tratamiento (Figura 1), por tanto, los consumidores detectaron diferencias en las variables sensoriales estudiadas para las diferentes formulaciones. Estos resultados se

diferencian a lo reportado según Guerrero (2021), quien concluyó que no existe diferencias significativas entre los grupos para el color. Sin embargo, nuestros resultados se asemejan a lo reportado por Alberca (2021), quien indica que el factor relación pulpa de maracuyá: extracto de algarroba afectó significativamente el color del néctar.

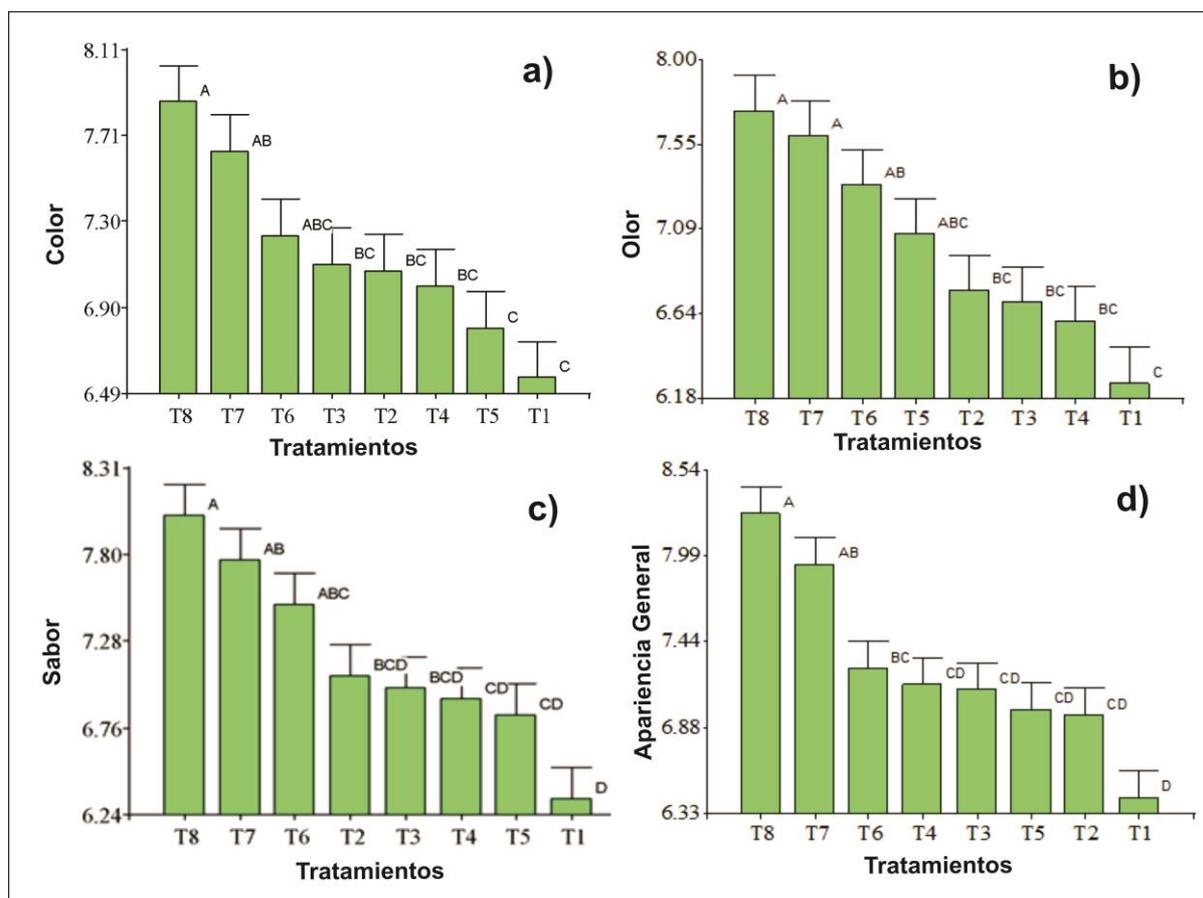


Figura 1. Resultados de la evaluación sensorial, teniendo en cuenta la escala edónica. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

Estos resultados son contrarios a los obtenidos por Guerrero (2021), para el olor, quienes no encontraron diferencias significativas entre tratamientos; Alberca (2021) reportó que los factores no afectaron significativamente en la percepción del aroma por parte de los consumidores. Sin embargo, se asemeja a lo reportado por Zeta (2018), quien reportó para el atributo olor, la existencia de una diferencia estadística significativa, indicando que a medida que se cambia un nivel de determinado factor en a la bebida fermentada, cambian también sus atributos evaluados, como el olor.

Los resultados de sabor son coherentes a lo reportado por Guerrero (2021), quien concluyó que existió diferencia significativa entre los tratamientos. Asimismo, Alberca (2021) también obtuvo diferencias significativas para esta variable, confirmando así una diferencia significativa. Para la apariencia general Zeta (2018), obtuvo como resultado un producto con características sensoriales aceptables por el consumidor (color amarillo claro, sabor dulce y olor característico a maracuyá y alcohol). El tratamiento con mejor puntuación en la escala edónica fue el T8; el cual sería el más aceptados por los consumidores.

4. CONCLUSIONES

Se elaboraron las formulaciones de la bebida fermentada de maracuyá y piña, evaluando los factores de relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación. Para la prueba sensorial de color, olor sabor y apariencia general, el tratamiento con mayor aceptación fue el T8 (1:2 de relación pulpa: agua, 30 °Brix y 35 °C de temperatura de inicio de fermentación). Además, las características fisicoquímicas del T8 fueron 12 grados de alcohol, 17 °Brix, 3.26 de pH y 0.72 de porcentaje

de acidez titulable; los cual es apto para consumo humano.

Declaración de intereses

Ninguna.

Agradecimientos

Los autores agradecen la Universidad Católica Sedes Sapientiae por las disposiciones para el acceso a las instalaciones del Taller de Procesamiento Agroindustrial y el uso de equipos del Laboratorio de Ciencias Básicas y a todas las personas que contribuyeron en la planificación, desarrollo y conclusión de la presente investigación.

Referencias

- Alberca-Campos, D. (2021). *Efecto de la relación pulpa de maracuyá (Passiflora edulis Sims) extracto de algarroba (Prosopis pallida (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth) y grados Brix, en la aceptación sensorial de un néctar mixto de maracuyá-algarroba* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. Repositorio institucional Digital UCSS. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/1607>
- Burstein, Z. y Cabezas, C. (2012). Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública: 70 años cumpliendo sus metas y proyectándose al futuro. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29, 6-8. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v29n1/a01v29n1.pdf>
- Casas, A., Aguilar, C., De la Garza, H., Morlett, J., Montet, D. y Rodríguez, R. (2015). Importancia de las levaduras no-Saccharomyces durante la fermentación de bebidas alcohólicas. *Revista digital Investigación y Ciencia*, 65, 73-79. <https://agritrop.cirad.fr/578706/1/REVISTA%20DIGITAL%20DEFINITIVA%20NO%2065-1.pdf>
- Calderón, K. y Morán, D. (2017). *Optimización del contenido de compuestos bioactivos en el néctar mixto elaborado a partir de zumos de maracuyá (Passiflora edulis), carambola (Averrhoa carambola) y mango (Mangifera indica) utilizando el diseño de mezclas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].

- Repositorio Institucional UNPRG.
<https://hdl.handle.net/20.500.12893/2015>
- Cuvi-Aparicio, D. N. (2020). *Influencia del tiempo de fermentación sobre una bebida alcohólica con mucílago de cacao (theobroma cacao) y maracuyá (Passiflora edulis)* [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador].
- Dávila-Lezama, D. M. (2010). *Parámetros de evaluación de conservas a base de piña y carambolo* [Tesis de maestría, Institución De Enseñanza en Investigación en Ciencias Agrícolas]. Repositorio Colegio de Postgraduados. <http://hdl.handle.net/10521/325>
- Espinoza, A. y Romero, E. (2020). *Evaluación fisicoquímica de una bebida alcohólica fermentada, elaborada a partir de granadilla (Passiflora ligularis) en Jaén* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio institucional de UNJ. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/79>
- García, M. (2002). Guía técnica; cultivo de maracuyá amarillo. San Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, 24-27. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1908160/Gu%C3%ADa%20t%C3%A9cnica%20del%20maracuy%C3%A1.pdf>
- Guerrero, D. (2021). *Determinación de parámetros para la elaboración de una bebida alcohólica fermentada de arándano* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Repositorio institucional UNP. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2779>
- Juárez, M., Leonardo, P. y Roque, N. (2016). Influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L. Merrill) 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://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6583412>
- Mamani, R. y Quiroz, J. (2017). *Investigación para la cuantificación de ácido ascórbico en la elaboración de una bebida de noni (Morinda citrifolia) con maracuyá (Passiflora edulis)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional San Agustín]. Repositorio institucional UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2415>
- Norma Técnica Peruana 212.014. 2011. Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas. (30 de noviembre de 2011). <https://dokumen.tips/documents/ntp-212-014-2011.html>
- Norma técnica sanitaria para la elaboración de bebidas alcohólicas vinícolas y sus derivados (NTS 177- 2021 MINSA-DIGESA). (28 de julio, 2021). Dirección General de Salud (DIGESA).
- Remache, H. (2015). *Obtención de una bebida fermentada de naranja (Citrus sinensis) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio digital UTEQ. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/296>
- Vásquez, H. y Dacosta, O. (2007). Fermentación alcohólica: Una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 8(4), 249-259.
- Winchonlong, R. (2018). *Evaluación de los factores relación pulpa-agua, corrección de °Brix y corte de fermentación, para la obtención de una bebida alcohólica fermentada organolépticamente aceptable a partir de (Averrhoa carambola L.) carambola en Chulucanas* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. Repositorio Institucional Digital UCSS. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/534>
- Zeta, D. (2018). *Obtención y caracterización de licor a partir de la papaya (carica papaya l.) y maracuyá (Passiflora edulis form. Flavicarpa)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional De Piura]. Repositorio institucional UNP. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1391/IND-ZET-TIN-2018.pdf?sequence=1>