



## Mermelada a base de pulpa y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) edulcorado con estevia

Jam based on “passion fruit” (*Passiflora edulis* Sims) pulp and peel sweetened with stevia

Fiorella Stefany Flores More<sup>1,\*</sup>; José Luis Sosa León<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería Agraria, Programa de Agroindustria y de Biocomercio. Universidad Católica Sedes Sapientiae - Filial Morropón, Chulucanas, Piura, Perú.

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería Agraria. Universidad Católica Sedes Sapientiae - Filial Morropón, Chulucanas, Piura, Perú.

ORCID de los autores

F. S. Flores More: <https://orcid.org/0000-0003-4403-2576>

J. L. Sosa León: <https://orcid.org/0000-0001-8149-8063>

### RESUMEN

*Passiflora edulis* Sims. tiene gran importancia en la agroindustria a través de la mermelada, ofrece propiedades nutricionales entre las más resaltantes la vitamina C y contenido de fibra. En la actualidad el uso de edulcorantes naturales (estevia) es una alternativa en el sector agroindustrial. El objetivo fue aprovechar la pulpa y cáscara del maracuyá para elaborar mermelada a diferentes niveles de relación pulpa-cáscara y relación azúcar- estevia, determinando el nivel de aceptación sensorial de los factores a nivel de consumidor. En la metodología experimental se consideró un DBCA con arreglo factorial de 3x2 con 6 tratamientos y tres réplicas. Como resultado de la caracterización fisicoquímica de la materia prima fue: en pulpa los grados Brix 14,62°, pH 2,62, índice de madurez 4,59 y porcentaje de acidez cítrica 3,19 y en la cáscara (mesocarpio) color amarillo, pH 4,02, grados Brix 3,16 y % acidez 0,33. La mermelada elaborada cumple con los parámetros exigidos por la NTP 203.047. 1991(2017); el T6 relación de pulpa- cáscara (52-48) y relación azúcar- estevia (60-40), obtuvo mayor aceptación organoléptica por los 40 consumidores quienes evaluaron las características de color, sabor, olor y textura en la escala hedónica de 7 puntos.

**Palabras clave:** mermelada; estevia; mesocarpio; transformación; análisis sensorial.

### ABSTRACT

*Passiflora edulis* Sims. It has great importance in the agroindustry through jam, it offers nutritional properties among the most outstanding vitamin C and fiber content. Currently the use of natural sweeteners (stevia) is an alternative in the agro-industrial sector. The objective was to take advantage of the passion fruit pulp and peel to make jam at different levels of pulp-peel ratio and sugar-stevia ratio, determining the level of sensory acceptance of the factors at the consumer level. In the experimental methodology, a DBCA with a 3x2 factorial arrangement with 6 treatments and three replications was considered. As a result of the physicochemical characterization of the raw material, it was in pulp the Brix degrees 14.62 °, pH 2.62, maturity index 4.59 and percentage of citric acidity 3.19 and in the peel (mesocarp) yellow color, pH 4.02, Brix degrees 3.16 and % acidity 0.33. The jam produced complies with the parameters required by NTP 203.047. 1991(2017); the T6 pulp-peel ratio (52-48) and sugar-stevia ratio (60-40), obtained greater organoleptic acceptance by the 40 consumers who evaluated the characteristics of color, flavor, smell, and texture on the 7-point hedonic scale.

**Keywords:** jam; stevia; mesocarp; transformation; sensory analysis.

## 1. Introducción

La elaboración de mermelada consiste en un conjunto de operaciones unitarias que existen desde tiempos ancestrales y se siguen desarrollando en el transcurso del tiempo; se produce de manera artesanal y a nivel industrial como un producto alimenticio (Meza, 2018). La materia prima (fruto) puede ser agregada de diferentes formas, ya sea fruta completa, por trozos y otras maneras de corte; asimismo, siendo opcional agregar la cáscara, pulpa, puré, zumos, jugos y extractos para formar la mezcla con productos que permitan obtener un sabor dulce y agradable (CODEX STAN 296-2009).

Según Saavedra (2015), el desarrollo y optimización de nuevos procesos en las condiciones ambientales actuales se encuentra en el aprovechamiento o reutilización de insumos y la utilización total e integral del maracuyá, utilizando la cáscara con la pulpa para la elaboración de fórmulas en la preparación de mermeladas, logrando de esta manera aprovechar totalmente la fruta sin desechar parte alguna. Asimismo, Bayu et al. (2022) estudiaron el nivel óptimo de ingredientes a utilizar en la elaboración de una mermelada aceptable a partir de la maracuyá amarilla. Según la Asociación de exportadores [ADEX] (2018), la mayoría de las frutas se emplean como materia primordial para elaborar mermelada; sin embargo, solo se aprovecha su pulpa para industrializar y comercializar a través del néctar, mientras que las semillas y cáscara terminan por desecharse. Según Ghada et al. (2020) indican que el epicarpio del maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) se obtienen colorantes a base de antocianinas con propiedades bioactivas. Siendo el maracuyá una fruta que ofrece numerosas propiedades nutricionales entre las más resaltantes es la vitamina C y el buen contenido en fibra, la siguiente investigación tiene como objetivo obtener una mermelada de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) aprovechando la pulpa y cáscara, edulcorado parcialmente con estevia aprovechando la cáscara del maracuyá como

sustituto parcial de pulpa, así como en reemplazo de la pectina, pudiendo competir comercialmente con otras conservas (Saavedra, 2015). Para ello, esta investigación se realizó desarrollando seis tratamientos según la formulación en cuanto a la relación pulpa-cáscara y en relación azúcar-estevia; asimismo, se evaluó sensorialmente mediante la prueba hedónica para determinar qué formulación produce la consistencia más apropiada y es la más preferida por los consumidores, la cual se caracterizó fisicoquímicamente y se le realizó análisis microbiológicos así como la aceptación de atributos sensoriales (color, olor, sabor y textura). La información de aceptabilidad organoléptica se evaluó aplicando un Diseño en Bloques Completo Aleatorizado (DBCA); obteniéndose que, la elaboración de mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá edulcorado con estevia presenta un sabor agradable y de buena calidad, fue aceptada en la mesa de los consumidores, aprovechando de esta manera los atributos sensoriales de la pulpa y cáscara, siendo así una alternativa para el aprovechamiento agroindustrial para el productor local y de esta forma reducir desperdicio.

## 2. Material y métodos

La ejecución de la investigación se realizó en el Taller de Procesamiento Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Agraria, que cuenta la Universidad Católica Sedes Sapientiae, Filial Morropón: Chulucanas, en la calle Lima S/N, entre las coordenadas geográficas 05° 05' 51.91" de latitud sur, 80° 09' 40.76" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. La parte experimental se llevó a cabo durante los meses de octubre a diciembre del 2020.

En el estudio, se formularon y evaluaron la relación pulpa- cáscara y relación azúcar- estevia. Los valores asignados a las variables se han tomado de acuerdo con los parámetros óptimos de investigaciones anteriores y que tienen afinidad la tesis (Chávez, 2018), asimismo, los tratamientos experimentales se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1**

Descripción de la combinación para los tratamientos evaluados en la mermelada con estevia

Clave*	Tratamiento	Combinaciones	Relación (P-C) %	Relación azúcar-estevia %
422	T1	A1B1	48-52	40-60
319	T2	A1B2	48-52	60-40
421	T3	A2B1	40-60	40-60
207	T4	A2B2	40-60	60-40
232	T5	A3B1	52-48	40-60
713	T6	A3B2	52-48	60-40

\* El código se asignó de manera aleatorizada para la evaluación organoléptica.

Las características fisicoquímicas en el caso de grados brix se determinó a través del refractómetro método AOAC 932.12 (2005), el pH se utilizó el potenciómetro marca HANNA método AOAC 932.12 (2005) y la acidez titulable aplicando el método AOAC 932.12 (2005). Para el análisis organoléptico se empleó la escala de 7 puntos que va desde “me gusto extremadamente” hasta “me disgusta extremadamente”. El análisis microbiológico se determinó aerobios mesófilos (UFC/g), mohos (UFC/g) y levaduras (UFC/g). La data fue analizada mediante ANOVA con 0,05 de nivel de significancia utilizando Microsoft Excel y Software SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) versión 20, aplicando un diseño de Bloques Completamente Aleatorizado (DBCA), con la finalidad de determinar diferencias estadísticas significativas, según (Walope et al., 2012; Hernández et al., 2014).

### 3. Resultados y discusión

#### Análisis fisicoquímicos de la materia prima

Ramaiya et al. (2019) indican que las propiedades fisicoquímicas de la fruta pueden afectar la calidad final del producto. En la Tabla 2 se detallan los resultados del estado de madurez 5, pH, grados Brix y acidez titulable, valores promedios de la cáscara de maracuyá. Rentería (2014) manifiesta que el color de la cáscara del maracuyá se encuentra en la categoría extra. Por otra parte, Aular et al. (2002), en su investigación determinó que el rango del porcentaje de acidez titulable de la cáscara de maracuyá es 0,32 a 0,45. Asimismo, Pinzón et al. (2007) menciona que, cuando menos está madura la cáscara, los °Brix y pH aumentarían, pero la acidez disminuirá. Además, Obasi et al. (2017) manifiesta que el contenido de sólidos es un parámetro muy importante en el procesamiento de la fruta de maracuyá. Al comparar los valores obtenidos con el estudio de Escobedo (2013), se puede apreciar que existe una similitud y relación.

**Tabla 4**

Descripción de los tratamientos evaluados de la mermelada

Relación pulpa-cáscara (%)	Relación (P-C en g)	Relación azúcar - estevia %	Relación (A- S en g)	Tratamiento	Código
48 - 52	480 / 520	40/60	400/2,00	T1	422
		60/40	600/1,33	T2	319
40 - 60	400 / 600	40/60	400/2,00	T3	421
		60/40	600/1,33	T4	207
52- 48	520 / 480	40/60	400/2,00	T5	232
		60/40	600/1,33	T6	713

**Tabla 2**

Parámetros fisicoquímicos de la cáscara del maracuyá

Parámetros	Resultados
Color	Amarillo
pH	4,02
Grados Brix	3,16
Acidez titulable (%)	0,33

En la Tabla 3 se detallan los resultados promedios del pH, grados Brix, acidez titulable e índice de madurez de los tratamientos, de acuerdo con la carta de colores, de la pulpa de maracuyá.

**Tabla 3**

Evaluación fisicoquímica de la pulpa del maracuyá

Características fisicoquímicas	Promedio de datos experimentales
pH	2,62
Grados Brix	14,62
Acidez titulable	3,19
Índice de madurez	4,59

En tanto, Taborda (2013) hace mención que la acidez (%) y grados Brix de la pulpa del maracuyá son parámetros importantes que influyen en la calidad del producto. Comparando los resultados con la investigación de Suárez & Tomalá (2012), se puede decir que existe similitud en los parámetros evaluados (Tabla 3) por lo cual se infiere que la materia prima que se empleó presenta buenas condiciones para ser procesada.

#### Formulación de la mermelada de maracuyá

Realizada la evaluación a las formulaciones, la muestra que se ajusta más a los parámetros fisicoquímicos y, además, se ve expresado por los consumidores, es la que corresponde a la dilución pulpa - cáscara 52% - 48% y azúcar - estevia 60% - 40%, en la Tabla 4 se puede apreciar los dos factores con sus respectivos niveles y el peso de cada uno expresado en gramos utilizados en la elaboración de la mermelada.

Para obtener una consistencia deseada, la misma que debe ser preparada con una mezcla de no menos de 45 partes en peso de fruta preparada por cada 55 partes en peso de los edulcorantes, excepto las mermeladas de frutas cítricas. Por ello, la mermelada corresponde a la de tipo I y cumple con los parámetros fisicoquímicos según la NTP 203. 047. 1991 (2017).

### Análisis organoléptico

#### Propiedad organoléptica del color

Bayu et al. (2022) manifiestan que el color es una característica de aceptabilidad de parte del consumidor. La relación pulpa/cáscara con nivel 52% pulpa - 48% cáscara de maracuyá presentó un efecto estadístico significativo (Figura 1). La relación azúcar/estevia con nivel 60% y 40% fue estadísticamente significativa (Figura 2), lo que significa que es la relación que obtuvo mayor aceptabilidad organoléptica. Ambos niveles corresponden al T6.

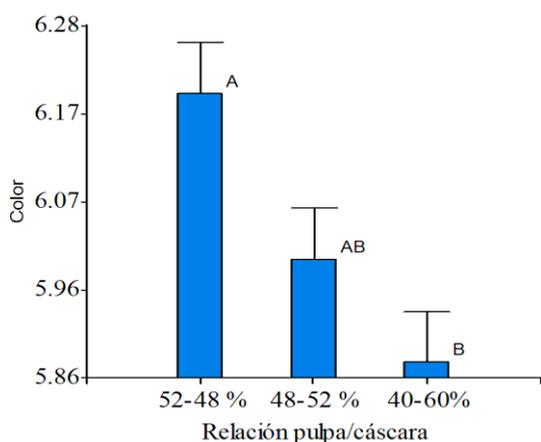


Figura 1. Comparación de las medias de los niveles en la relación pulpa- cáscara.

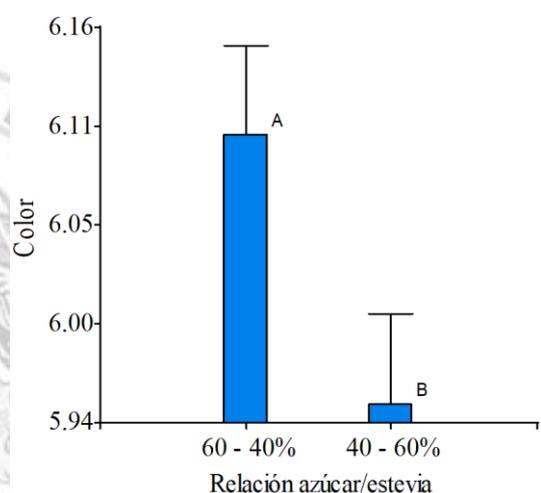


Figura 2. Comparación de las medias de los niveles en la relación azúcar- estevia.

Chávez (2018) reporta que la relación pulpa - cáscara (40,14: 3,24%) y 45,57% de estevia tuvo mayor aceptabilidad ubicándose dentro de la escala "me gustó mucho". Al contrastar los resultados obtenidos en este estudio, se logra obtener el mismo puntaje en la escala de aceptación, pero no con las proporciones debido a que la cáscara se puede aprovechar en mayor porcentaje y menor porcentaje de estevia obteniendo una buena aceptabilidad.

#### Propiedad organoléptica del olor

Bayu et al. (2022) indican que olor proviene de las sustancias volátiles de los alimentos frescos y otros. Su pérdida de estas sustancias volátiles conduce a una disminución en su aroma del producto. Asimismo, manifiestan que el azúcar, la pectina y ácido cítrico influyen en el olor final del producto. En la Figura 3 se evidencia la interacción de los factores. Cuando se elabora la mermelada con 52% pulpa - 48% cáscara y 40% azúcar - 60 % estevia obtiene aceptación baja, en cambio cuando se elabora con niveles de 52% pulpa - 48% cáscara y 60% azúcar - 40% estevia logra obtener mayor aceptación sensorial.

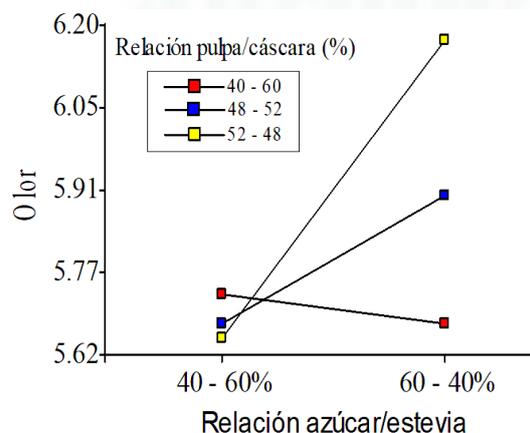


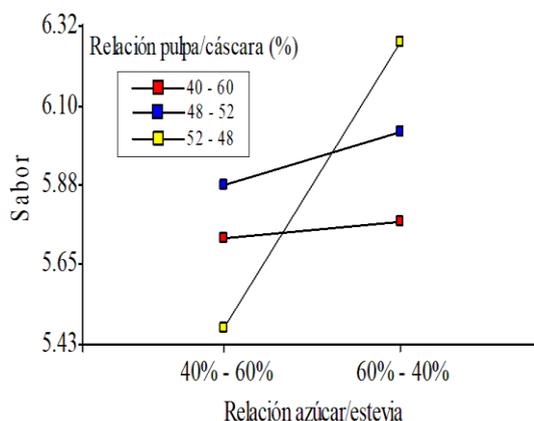
Figura 3. Aceptación del olor en cada nivel de cada uno de los factores.

La investigación de Benítez & Pozuelo (2017) reporta un 25% de sustitución por estevia en la elaboración de mermelada, a diferencia de la presente investigación que la sustitución parcial es del 40 %, lo que significa que la elaboración de la mermelada tiene mayor cantidad de edulcorante natural. Por otro lado, Chávez (2018), en la elaboración de mermelada endulzada reporta que la formulación 13 con una relación pulpa - cáscara (40,14: 3,24%) y 45,57% de estevia tuvo mayor aceptabilidad ubicándose dentro de la escala "me gustó poco". A comparación del presente estudio, logró una

aceptación de “me gusta mucho” en la escala de 7 puntos, es decir, el producto alimenticio que se ha elaborado presenta mejor aceptabilidad.

#### Propiedad organoléptica del sabor

Bayu et al. (2022) manifiesta que el sabor es una característica propia de la fruta y de la cantidad de ingredientes utilizados, así como del tiempo de procesamiento para obtener el producto final. Mientras que Khan et al. (2020) describen que el sabor va a depender en muchos casos del tipo de fruta utilizada en el proceso de elaboración. El presente estudio se puede apreciar la interacción de los factores. Cuando se elabora la mermelada con 52% pulpa - 48% cáscara y 40% azúcar - 60% estevia obtiene aceptación baja, en cambio cuando se elabora con niveles de 52% pulpa - 48% cáscara y 60% azúcar - 40% estevia logra obtener mayor aceptación sensorial (Figura 4).

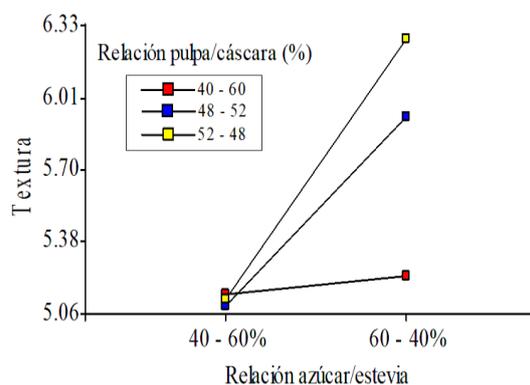


**Figura 4.** Aceptación del sabor en cada nivel de cada uno de los factores.

Los resultados de Toribio (2016) señalan que, en la evaluación sensorial de la mermelada de maracuyá y papaya, se encontró efecto significativo en el sabor, obteniendo una aceptabilidad general de los tratamientos. Comparando estos resultados, en la presente investigación se evaluó por factor, por lo que la relación azúcar-estevia y la interacción de ambos presentaron un efecto estadísticamente significativo. Asimismo, Chávez (2018), desarrollo de mermelada con pulpa y cáscara maracuyá y en la muestra del tratamiento 13 (relación pulpa - cáscara (4,14: 3,24%) y 45,57% de estevia) tuvo mayor aceptabilidad ubicándose dentro de la escala “no me gustó, ni me disgustó”. Los resultados obtenidos del presente estudio tienen efecto favorable en cuanto al porcentaje de relación pulpa - cáscara y relación azúcar - estevia estando en la escala “me gusta mucho”

#### Propiedad organoléptica de la textura

Bekelet et al. (2020) manifiestan que el proceso, los niveles de azúcar, pectina y pH influyen en la textura del producto final. En la Figura 5 la línea que une los puntos de color amarillo, se puede apreciar la interacción de los factores. Cuando se elabora la mermelada con 52% pulpa - 48% cáscara y 40% azúcar - 60% estevia obtiene aceptación baja, en cambio cuando se elabora con niveles de 52% pulpa - 48% cáscara y 60% azúcar - 40% estevia logra obtener mayor aceptación sensorial.



**Figura 5.** Aceptación de la textura en cada nivel de cada uno de los factores.

#### Características fisicoquímicas

Se muestra los resultados fisicoquímicos realizados al mejor tratamiento (T6). Se observa que la mermelada a base de pulpa y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) utilizando un diseño de mezclas presenta 65,007 °Brix, 3,308 de pH y 1,845 de porcentaje de acidez titulable. Asimismo, los grados Brix y el pH están dentro de requisitos óptimos según la NTP 203. 047. 1991 (2017), la misma indica que las mermeladas deben tener como mínimo 65% de grados brix y estar en el rango 3 – 3,8 de pH; al revisar y comparar los resultados de la mermelada de maracuyá, se observa que el T6 está dentro de los parámetros requeridos según la Norma Técnica Peruana: Mermelada de Frutas.

#### Características microbiológicas

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis microbiológico del T6 que fue el que obtuvo mayor aceptación organoléptica en la mermelada de maracuyá edulcorado con estevia, conformado con relación pulpa - cáscara (52:48%) y relación azúcar - estevia (60:40%), se aprecia el recuento de los aerobios mesófilos UFC/g es menor a 10 por el método FDA/BAM, el recuento de mohos UFC/g es menor a 10 por el método

FDA/BAM y el recuento de levaduras UFC/g es  $1,2 \times 10$  por el método FDA/BAM realizados en el laboratorio (ELAP- Piura) Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L. Realizando una comparación de los valores obtenidos con la NTP 203. 047. 1991 (2017) sobre los criterios microbiológicos de las mermeladas, indica que los parámetros de calidad fisicoquímica y organoléptica de la mermelada se encuentran dentro de lo permitido (Tabla 5).

**Tabla 5**

Análisis microbiológicos del tratamiento más aceptado

Ensayo	Valor encontrado
Aerobios mesófilos (UFC/g)	< 10
Mohos (UFC/g)	< 10
Levaduras (UFC/g)	$1,2 \times 10$

Por otra parte, los resultados detallados en el estudio de investigación demuestran que el producto final (T6), se encontró con todas las condiciones de salubridad e higiene para ser consumido. Lo cual significa que la mermelada elaborada es un producto inocuo gracias a las buenas prácticas sanitarias de manipulación en cada etapa del proceso.

### Conclusiones

El maracuyá del caserío Papelillo, Chulucanas (Perú) presenta buenas características fisicoquímicas para ser empleada en la elaboración de mermelada, logrando así tener importante aceptabilidad organoléptica en los tratamientos, siendo una materia prima apropiada para su aprovechamiento agroindustrial.

La evaluación de los factores relación pulpa-cáscara y la relación azúcar-estevia para la elaboración de la mermelada de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) permitió encontrar la formulación óptima de acuerdo con los seis tratamientos, siendo el T6 que corresponde a la relación pulpa – cáscara 52:48% y relación azúcar – estevia 60:40% es el tratamiento más aceptado por el consumidor.

La evaluación sensorial permitió determinar que el T6 fue el tratamiento más aceptado con un puntaje de aceptación de “me gustó mucho”, el cual presenta características fisicoquímicas con valores favorables en la aceptación organoléptica: potencial de Hidrógeno 3,3 y grados Brix 65, estando dentro de los parámetros requeridos por la NTP 203. 047. 1991 (2017); respecto a los análisis microbiológicos se determinó que la mermelada de maracuyá está libre de

microorganismos patógenos y cumple con la NTP 203. 047. 1991 (2017).

### Agradecimientos

Nuestro verdadero agradecimiento a la “Universidad Católica Sedes Sapientiae” por facilitarnos acceder a las instalaciones y el uso de equipos del Laboratorio de Ciencias Básicas y el Taller de Procesamiento Agroindustrial y a las personas quienes contribuyen en la planificación, desarrollo, discernimiento y conclusión del presente estudio.

### Referencias Bibliográficas

- Aular, J., Ruggiero, C., & Durigan, J. (2002). Relación entre el color de la cáscara y las características del fruto y jugo de la parchita maracuyá. *Bioagro*, 14(2), 47-51.
- Asociación de Exportadores [ADEX]. (2018). *I Congreso Fortalecimiento de la cadena de maracuyá*. Universidad Nacional del Santa. Recuperado de [http://contenido.adexperu.org.pe/descargas/estadisticas\\_maracuya2018.pdf](http://contenido.adexperu.org.pe/descargas/estadisticas_maracuya2018.pdf)
- Association of official Agricultural Chemists. AOAC (2005). Official methods of analysis of the association of official Analytical Chemist (US). 20th. Ed. The Association. Recuperado de: <https://www.worldcat.org/title/official-methods-of-analysis-of-aoac-international/oclc/62751475>
- Bayu, T., Salomon, A., & Belay, D. (2022). Optimization of ingredients level for developing yellow passion (*Passiflora edulis*) fruit jam. *International Journal of Fruit Science*, 22(1), 183-202.
- Benítez, B. J. A., & Pozuelo, B. K.C. (2017). *Desarrollo de mermeladas de fresa (Fragaria ananassa y de mango (Mangifera indica) con sustitución parcial de azúcar por Stevia*. (Tesis de grado) Escuela Agrícola Panamericana.
- Bekele, M. Shateesh, N., & S.J.a. (2020). Screening of Ethiopian Mango cultivars for suitability for preparing jam and determination of pectina, sugar and acid effects on physico chemical and sensory properties of mango jam. *Sci. Afr.*, 7, e00277.
- Chávez, G. C. A. (2018). *Desarrollo de mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá (Passiflora edulis flavicarpa), edulcorado con stevia (Stevia rebaudiana)*. (Tesis de grado) Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Codex Stan 296-2009. (2009). *Norma del Codex para las confituras, jaleas y mermeladas*. Codex Stan 296-2009.
- Escobedo, S. G. M. (2013). *Valorización de la cáscara de maracuyá (Passiflora edulis F. flavicarpa Deg.) como sub producto para obtener pectina usando como agente hidrolizante ácido cítrico*. (Tesis de grado) Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Ghada, B., Pereira, E., Pinela, J., Prieto, M.A., Pereira, C., Clahelha, R.C., Stojkovic, D., Sokóvic, M., Zaghoudi, K., Barros, L., & Pereira, I. (2020). Recovery of anthocyanins from passion fruit epicarp for food colorants extraction process optimization and evaluation of bioactive properties. *Molecules*, 25(14), 3203.
- Hernández, S., Fernández, S., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ta edición. México. Recuperado de: [https://www.academia.edu/31726822/Sampieri\\_6ta\\_pdf\\_Libro\\_metodologia\\_6ta\\_edicion](https://www.academia.edu/31726822/Sampieri_6ta_pdf_Libro_metodologia_6ta_edicion)
- Khan, A., Shah, F. N., Zeb, Q. Zeeshan, M. Iqbal, H. & Noor, H. (2020). Preparation and development of fig fruit jam blended with different level of apple Pulp. *Biol. Sci-PJSIR*, 63(2), 105-112.
- Meza, T. L. (2018). *Taller elaboración de mermeladas*. Recuperado de <https://www.usmp.edu.pe/vision2018/pdf/Viernes/PAB.%20LAB%20ORATORIOS/VISION2018-D-2-Lilbeth%20Meza%20Taipe/MERMELADA.pdf>
- NTP 203.047.1991. INACAL (2017). [Instituto Nacional de la Calidad]. Norma Técnica Peruana- mermelada de frutas. (1), 12. Lima, Perú. 15 de marzo del 2017

- Obasi, B. C., Whong, Z., & Ameh, J. B. (2017). Nutritional and sensory qualities of commercially and laboratory prepared orange juice. *Afric. J. Food. Sci.*, 11(7), 189-199.
- Pinzón, I. M., Fischer, G., & Corredor, G. (2007). Determinación de los estados de madurez del fruto de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims.). *Agronomía colombiana*, 25(1), 4.
- Ramaiya, S. D., Bujang, J. B., Zacaria, M. H., & Saupi, N. (2019). Nutritional, mineral and organic acid composition of passion fruit. *Food Res*, 3(3), 231-240.
- Rentería, A. (2014). *Procesamiento de frutas de maracuyá (Passiflora edulis)* (Tesis de grado) Universidad Técnica de Machala.
- Saavedra, M. L. A. (2015). *Uso integral del maracuyá (Passiflora edulis flavicarpa) en la extracción de pectina y formulación de mermeladas.* (Tesis de grado) Universidad Central Del Ecuador.
- Suárez, CH. R.M., & Tomalá, F. G. E. (2012). *Propuesta de maracuyá INIAP-2009 (Passiflora edulis F. flavicarpa Deg.) a la aplicación de NPK más microelementos en el primer año de producción en San Vicente de Colonche.* (Tesis de grado) Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Taborda, N. (2013). *Manejo técnico del maracuyá.* Instituto Superior Particular N° 4044 "SOL". 89 pp.
- Toribio, R. K. N. (2016). *Evaluación de los parámetros sensoriales fisicoquímicos y reológicos de la mermelada de maracuyá (Passiflora edulis) y papaya (carica papaya L.) con stevia, goma de tara y alginato de sodio.* (Tesis de grado) Universidad Peruana Unión.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., & Myers, S. L. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias.* México. Ciudad de México: Pearson Educación.

