

Aprovechamiento de la cáscara de melón (Cucumis melo) para la elaboración de mermelada.

Use of the peel melon (Cucumis melo) for the preparation of jam.

Para citar este trabajo:

Mejía, E., Monzón C., y Soto, M., (2024) Aprovechamiento de la cáscara de melón (Cucumis melo) para la elaboración de mermelada. *Reincisol*, 3(6), pp 837-853. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)837-853](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)837-853)

Autores:

Erika Monserrate Mejía Zambrano

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chilas
Ciudad: Santo Domingo de los Tsa'chilas, País: Ecuador
Correo Institucional: erikamejiazambrano@tsachila.edu.ec
Orcid <https://orcid.org/0009-0004-4579-0330>

Carmen Elena Monzón Espinoza

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chilas
Ciudad: Santo Domingo de los Tsa'chilas, País: Ecuador
Correo Institucional: carmenmonzonespinoza@tsachila.edu.ec
Orcid <https://orcid.org/0009-0004-8383-2925>

Maria Alexandra Soto Velasquez

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chilas
Ciudad: Santo Domingo de los Tsa'chilas, País: Ecuador
Correo Institucional: sotomaria@tsachila.edu.ec
Orcid <https://orcid.org/0000-0002-6196-6920>

RECIBIDO: 26 junio 2024

ACEPTADO: 15 julio 2024

PUBLICADO 12 agosto 2024

La presente investigación tuvo como finalidad la elaboración de mermelada de melón de dos variedades incluyendo el uso de su cáscara. La metodología aplicada fue de un diseño experimental A×B en el cual se obtuvo 4 tratamientos y 3 repeticiones obteniendo un total de 12 unidades experimentales en las cuales se varió las formulaciones en cuanto al porcentaje de pulpa y cáscara de melón empleada, para melón cantaloup A1B1(80%-20%), A1B2(50%-50%), A1B3(0%-100%), A1B4 (100%-0%), melón criollo A2B1(80%-20%), A2B2(50%-50%), A2B3(0%-100%), A2B4 (100%-0%). En los diferentes tratamientos se realizaron análisis físico-químicos tales como: pH, Sólidos solubles (°Brix), Acidez titulable en donde el mejor tratamiento fue el A2B1 con un valor de pH de 2.3, 68 °Brix, 0.94% de acidez, además se realizó una evaluación sensorial con un panel de catadores semientrenados conformado por 10 docentes de la carrera; los resultados de la evaluación mostraron como mejor tratamiento al tratamiento A2B1 (80% pulpa-20% cáscara) de la variedad melón criollo. Por lo cual las cáscaras del melón (*Cucumis melo*), son desechos orgánicos que pese a su rico contenido en fibra, vitaminas y antioxidantes no son aprovechados. Debido a que en muchos países entre ellos Ecuador se desconoce sus beneficios nutricionales y medicinales. La investigación permitió con la finalidad de buscar alternativas alimentarias utilizar residuos de (cáscara), para reducir el desperdicio que son causantes del efecto invernadero ocasionando un aumento en la contaminación ambiental, priorizando acciones que fomenten el reciclaje y el aprovechamiento de los residuos en todas sus etapas para garantizar un ambiente más sano.

Palabras claves: Melón, Cantaloup, Criollo, Cáscara, Mermelada.

Abstract

The purpose of this research was to prepare melon jam of two varieties including the use of its peel. The methodology applied was an A×B experimental design in which 4 treatments and 3 repetitions were obtained, obtaining a total of 12 experimental units in which the formulations were varied in terms of the percentage of melon pulp and peel used, for cantaloup melon. A1B1(80%-20%), A1B2(50%-50%), A1B3(0%-100%), A1B4 (100%-0%), Creole melon A2B1(80%-20%), A2B2(50 %-50%), A2B3(0%-100%), A2B4 (100%-0%). In the different treatments, physical-chemical analyzes were carried out such as: pH, Soluble solids (°Brix), Titratable acidity where the best treatment was A2B1 with a pH value of 2.3, 68 °Brix, 0.94% acidity, in addition A sensory evaluation was carried out with a panel of semi-trained tasters made up of 10 teachers of the course; The results of the evaluation showed the A2B1 treatment (80% pulp-20% peel) of the Criollo melon variety as the best treatment. Therefore, the peels of the melon (*Cucumis melo*) are organic waste that, despite their rich content in fiber, vitamins and antioxidants, are not used. Because in many countries, including Ecuador, its nutritional and medicinal benefits are unknown. The research allowed for the purpose of searching for food alternatives to use (shell) waste, to reduce the waste that causes the greenhouse effect, causing an increase in environmental pollution, prioritizing actions that promote recycling and the use of waste in all its forms. stages to guarantee a healthier environment

Keywords: Melon, Cantaluop, Creole, Peel, Jam.

INTRODUCCIÓN

El melón (*Cucumis Melo*), pertenece a la familia Cucurbitácea es un cultivo hortícola cuyo origen se presume que el género *Cucumis* proviene del continente africano, es cultivado bajo condiciones climáticas tropicales y subtropicales (Espinosa Carillo & Vallejo Cabrera, 2020). El melón es una de las frutas con menor contenido energético, 300 g de melón sin corteza, proporcionan el 75% de la ingesta diaria recomendada de vitamina C, es una de las frutas con mayor contenido en folatos, el cual contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso y de los músculos (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación [MAGAP], 2013). Esta fruta produce esencias aromáticas perfumadas, tienen forma redonda a ligeramente ovalada, su carne es dulce y jugosa, que se consume cruda, en ensaladas, batidos y postres, rica en vitamina C y vitamina A. Además, contiene los llamados folatos B9 (Fornaris, 2016).

En el año 2021 se batió un nuevo récord en la producción mundial de melón de manera que se alcanzó un volumen total de 28.617'6 millones de kilos de melón, según recoge el informe elaborado por Hortoinfo, basándose en datos de Faostat, el organismo de estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El año 2021 es el último del que el citado organismo ofrece datos de producción en cada uno de los países del mundo. La superficie que en ese año se dedicó a producir melón fue de 1.077.369 hectáreas, con un rendimiento medio por metro cuadrado de 2'66 kilos de melón (Horto, 2023).

Diariamente en Ecuador se generan 14.000 toneladas de desechos, lo que representa más de cinco millones de toneladas anuales, de los cuales el 56,2% corresponde a residuos orgánicos y el 43,8% a inorgánicos. Marianna Van Steel, representante de la Unión Europea y, Ilaria Manfredi, representante de la Fundación Asociación de Cooperación Rural en África y América Latina (ACRA), felicitaron el compromiso del Gobierno Nacional por impulsar iniciativas participativas que generen un cambio en los patrones de uso y consumo de la población, priorizando acciones que fomenten el reciclaje y el aprovechamiento de los residuos en todas sus etapas para garantizar un ambiente sano (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAE], 2020).

Contexto y ubicación del estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la planta de procesos del Instituto Superior Tecnológico Tsáchilas, situado en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.

Materiales

Para la elaboración de la mermelada se utilizaron dos variedades de melón: cantaloup y criollo. La materia prima fue adquirida en mercados locales, específicamente en el Mercado Mayorista Municipal de Santo Domingo y el Mercado Central. Los ingredientes adicionales incluyeron azúcar, ácido cítrico y pectina, que se utilizaron en proporciones estandarizadas de acuerdo con las formulaciones experimentales.

Tabla 1: Porcentajes de las materias primas utilizadas en las formulaciones

Ingredientes	B1	B2	B3	B4
Pulpa	80%	50%	0%	100%
Cáscara	20%	50%	100%	0%
Azúcar	50%	50%	50%	50%
Ac. Cítrico	1%	1%	1%	1%
Pectina	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%

Nota: Los porcentajes de azúcar, ac. Cítrico y pectina se formularon tomando la cantidad de pulpa y cáscara como el 100%.

Elaboración de la mermelada

La preparación de la mermelada se detalla en la figura 1, el proceso inicia con la recepción y selección de melones en la planta de procesamiento, asegurando que solo aquellos en buen estado fueran utilizados. Posteriormente, se lavaron y desinfectaron para eliminar cualquier impureza y reducir la carga microbiana. Los melones fueron cortados en cubos, separando la pulpa de la cáscara, las cascara fueron sometidas a cocción a una temperatura de 85°C de 2 a 5 minutos (este proceso se repitió 8 veces) para inactivar enzimas que podrían afectar la calidad

del producto final y mejorar la textura de las cáscaras para facilitar el licuado de las mismas.

A continuación, se realizó la formulación, en la cual se mezclaron la pulpa, las cáscaras, el azúcar, el ácido cítrico y la pectina en proporciones previamente establecidas en la tabla 1. Cada tratamiento fue sometido a un proceso de concentración a una temperatura de 100°C por 30 minutos (estandarizados) para evitar sesgos en la investigación.

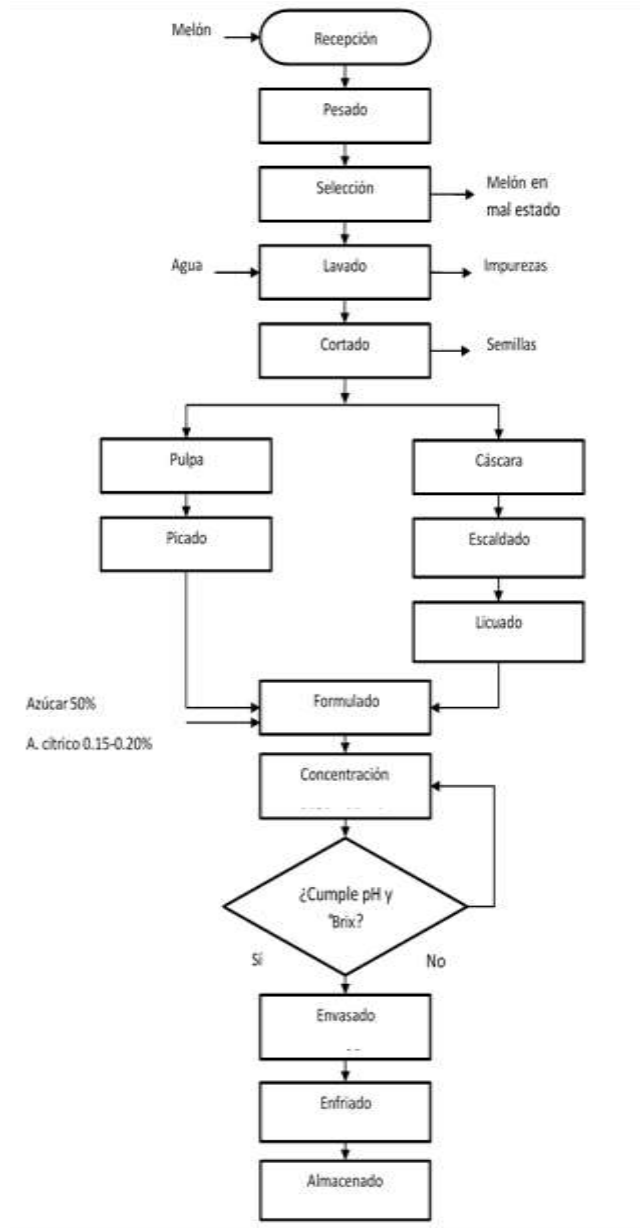


Figura 1. Diagrama de flujo de la elaboración de mermelada con cáscara de melón

Determinación de propiedades fisicoquímicas

Los análisis fisicoquímicos que se realizaron fueron: pH, sólidos solubles (°Brix), acidez titulable. El pH se determinó según normativa INEN 389, por lo tanto, se utilizó un potenciómetro Hanna Instruments HI98103 Checker calibrado, se tomaron muestras de 10 gramos y se introdujo el electrodo en la muestra, se presionó el botón de medición y se esperó que se estabilizara para tomar la medida. Esto tomó unos minutos para obtener los resultados esperados.

En cuanto a los sólidos solubles, se determinaron según Norma INEN 380. Para medir el % °Brix de mermelada, se utilizó el instrumento Ruiyi ATC Brix Refractometer previamente calibrado. Se tomaron las muestras de cada tratamiento con un gotero, se colocaron de una a dos gotas de la muestra sobre el lente del refractómetro cubriéndolo totalmente.

Por último, para realizar el análisis de acidez titulable de las muestras, se tomó una cantidad precisa de 1 gramo de la muestra y se diluye con 9 gramos de agua destilada en un vaso de precipitados. Se agregó un indicador, que fue fenolftaleína, y se tituló con una solución estándar de NaOH de concentración 0.05N. Durante la titulación, se añadió lentamente la solución de NaOH hasta que la mezcla cambio de color, indicando que se ha alcanzado el punto de equivalencia. La acidez titulable se expresó en términos de ácido cítrico, debido a que en la norma INEN 2825 se establece la acidez titulable de ácido cítrico como requisito de calidad.

Análisis sensorial

Se estimó realizar el análisis organoléptico de los tratamientos a un grupo de 10 panelistas, los cuales fueron docentes del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila de la carrera de Procesamiento de Alimentos, con la finalidad de garantizar resultados factibles, se consideró de los panelistas la experiencia, gustos, preferencias, así como la capacidad para llevar a cabo las pruebas de evaluación sensorial. El número de panelista se planteó en función de lo mencionado por Bustillo (2011) quien indica que para pruebas piloto se puede trabajar con un grupo de panelistas de 10 personas.

A cada panelista se le presentó 1 muestra de cada tratamiento. La fase olfativa mide el olor, clasificándolo como frutal, dulce o simple. En la fase gustativa, se califica el sabor, con opciones que varían entre dulce, muy dulce y ácido.

Finalmente, en la fase textural, se evalúa la textura, que puede ser lisa, granulosa o pegajosa. El criterio seleccionado debía ser valorado de 1 al 5, donde 1 es el valor más bajo y 5 el valor más alto, para evaluar a la vez la aceptabilidad de cada tratamiento.

Análisis estadístico

Para la evaluación estadística se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) con un arreglo factorial A*B, donde las variables independientes fueron manipuladas y medidas para evaluar su influencia en las propiedades físico-químicas y organolépticas de mermeladas elaboradas a partir de cáscaras de dos variedades de melón (cantaloup y criollo). Además, se empleó la técnica de encuestas para obtener datos precisos que complementaron el análisis experimental.

El diseño factorial A*B incluyó dos factores principales: A con dos niveles (variedad de melón: A1 - cantaloup, A2 - criollo) y B con cuatro niveles (proporción de pulpa-cáscara: B1 - 80%-20%, B2 - 50%-50%, B3 - 0%-100%, B4 - 100%-0%). Se realizaron 8 tratamientos, cada uno con tres repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando la versión libre del software estadístico Infostat.

RESULTADOS

Análisis de propiedades fisicoquímicas

El análisis de contraste estadístico entre tratamientos presenta diferencias significativas para el factor A y el factor B para todas las variables (p valor $> 0,05$). Para ilustrar de mejor manera las diferencias se presentan las medias de cada tratamiento en las figuras 2 (pH), 3 (sólidos solubles), 4 (acidez).

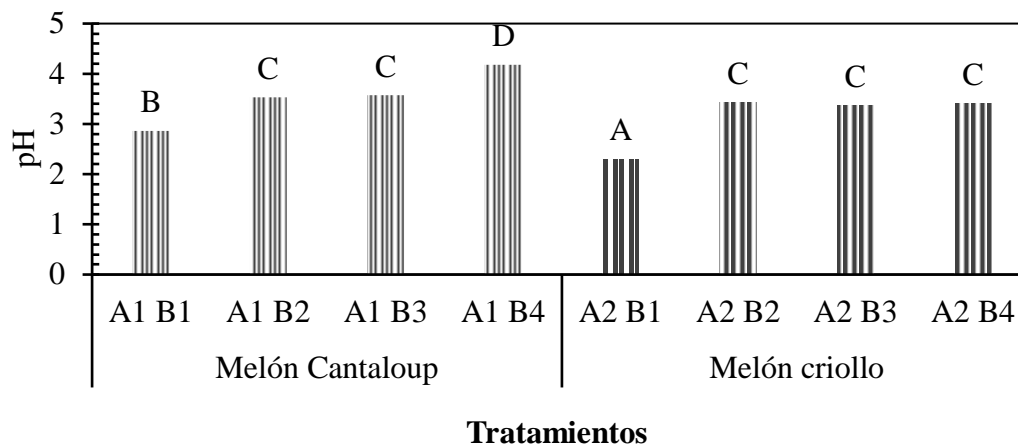


Figura 2. Medias de pH de los tratamientos

En la figura dos se observa que los valores de pH del Melón Cantaloup varían entre 3.2 y 4.2, mientras que los del Melón Criollo oscilan de 2.3 a 3.4. Los tratamientos A1 B2 y A1 B3 del Melón Cantaloup mantienen un pH aproximado de 3.5, que se encuentra dentro del rango óptimo para la elaboración de mermelada según la normativa La INEN 2825 (2013), que establece un pH mínimo de 2.8 y máximo de 3.5. Sin embargo, el tratamiento A1 B4 presenta un pH de 4.2, indicando la necesidad de una acidificación adicional.

En contraste, el Melón Criollo muestra un pH muy bajo de 2.3 en el tratamiento A2 B1, mientras que los tratamientos A2 B2, A2 B3 y A2 B4 tienen valores de pH de 3.42, 3.36 y 3.41 respectivamente, lo que los hace más adecuados para la producción de mermelada. En general, el Melón Criollo cumple mejor con los requisitos para una buena gelificación y conservación en comparación con el Melón Cantaloup.

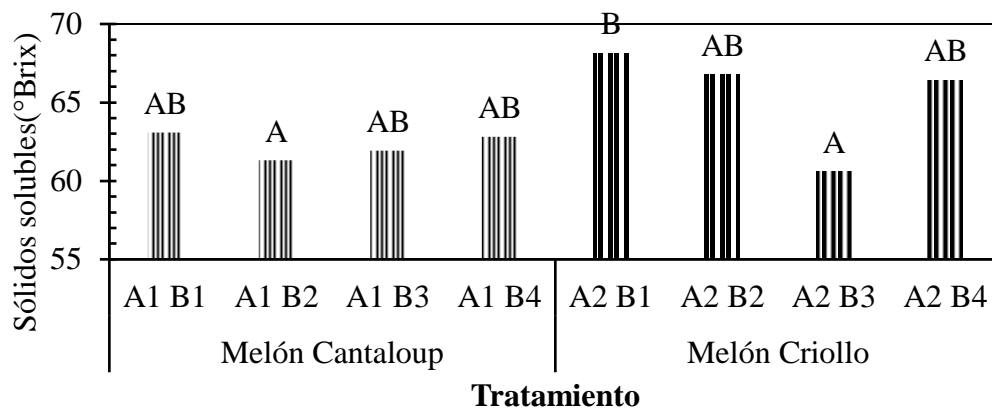


Figura 3. Medias de solidos solubles (Brix) de los tratamientos

El análisis estadístico (figura 3) muestra el contenido de sólidos solubles (°Brix) es un indicador de la dulzura de la mermelada. Los valores para el melón Cantaloup oscilan entre 61.3 y 63.07, mientras que para el melón criollo varían entre 60.6 y 68.1. La mermelada de melón criollo tiende a tener un mayor contenido de sólidos solubles, lo que puede hacerla más dulce en comparación con la de melón Cantaloup.

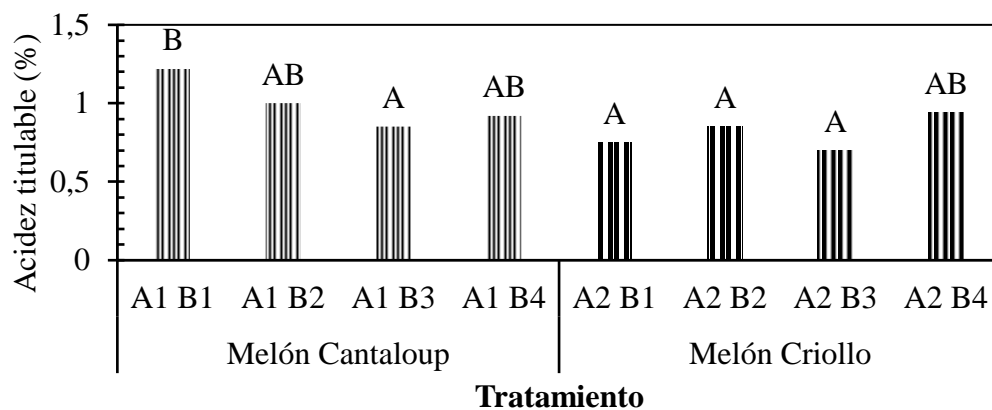


Figura 4. Medias de solidos solubles (Brix) de los tratamientos

El análisis estadístico de las medias de los tratamientos muestra que la mermelada de melón Cantaloup tiene una acidez entre 0.85% y 1.22%, mientras que la mermelada de melón criollo presenta una acidez ligeramente menor, entre 0.7% y 0.94%. La menor acidez en el melón criollo puede hacerlo más suave en términos de sabor ácido. INEN 419 (2013), no puntualiza porcentajes ideales de acidez para la mermelada de frutas.

Análisis sensorial

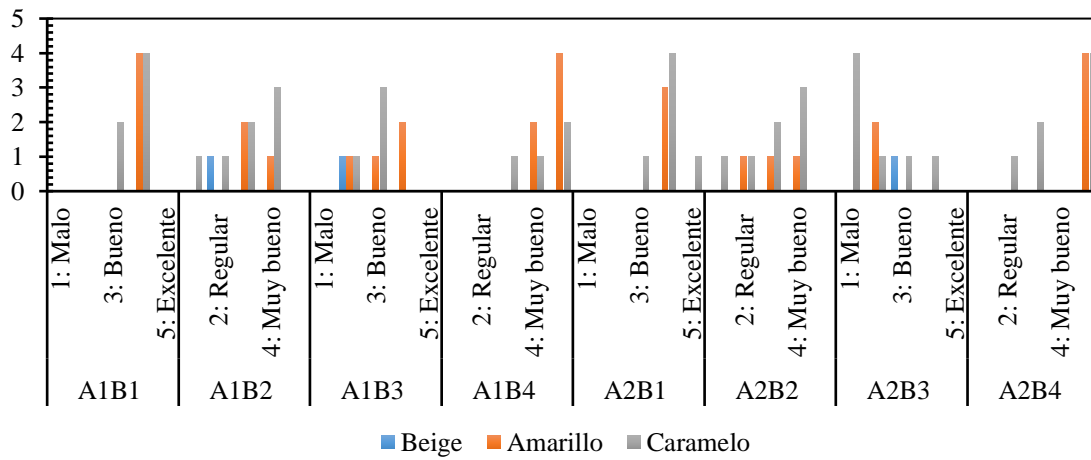


Figura 5: Evaluación sensorial del color de la mermelada de cáscara de melón

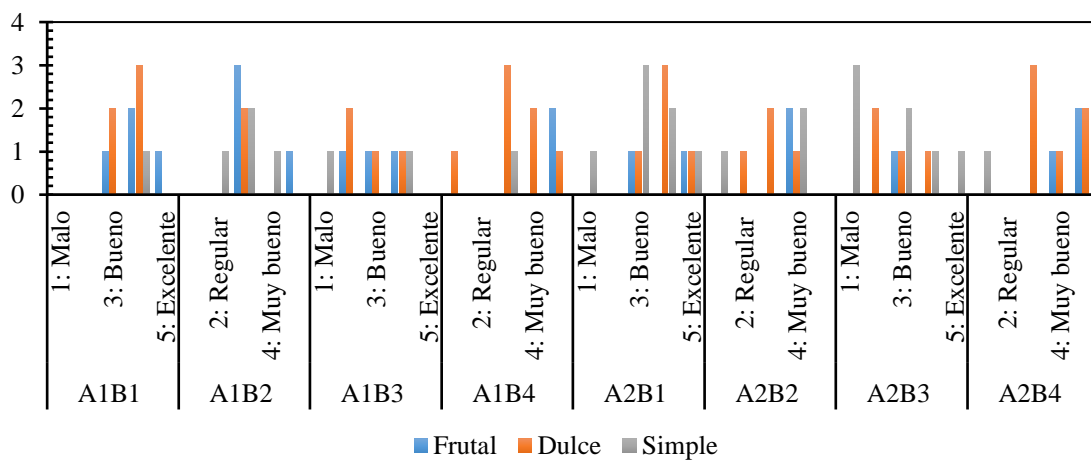


Figura 6: Evaluación sensorial del olor de la mermelada de cáscara de melón

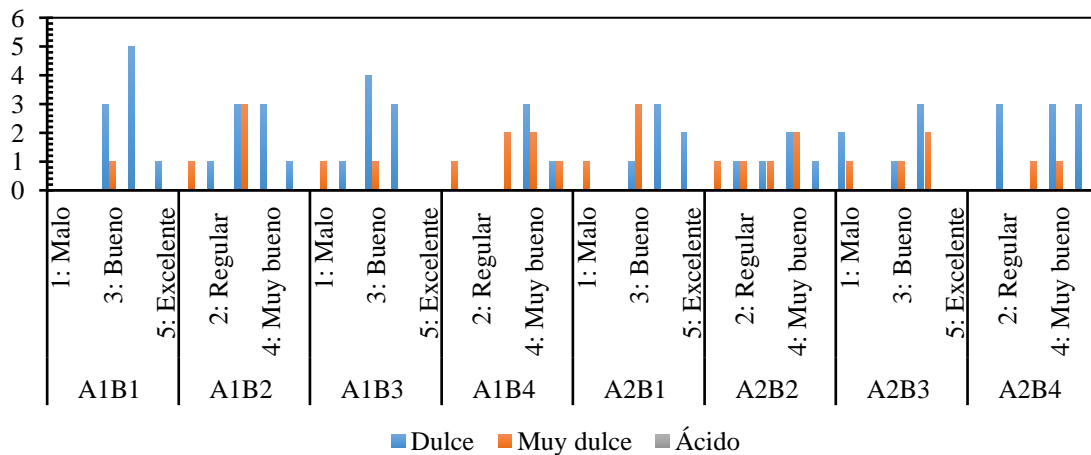


Figura 7: Evaluación sensorial del sabor de la mermelada de cáscara de melón

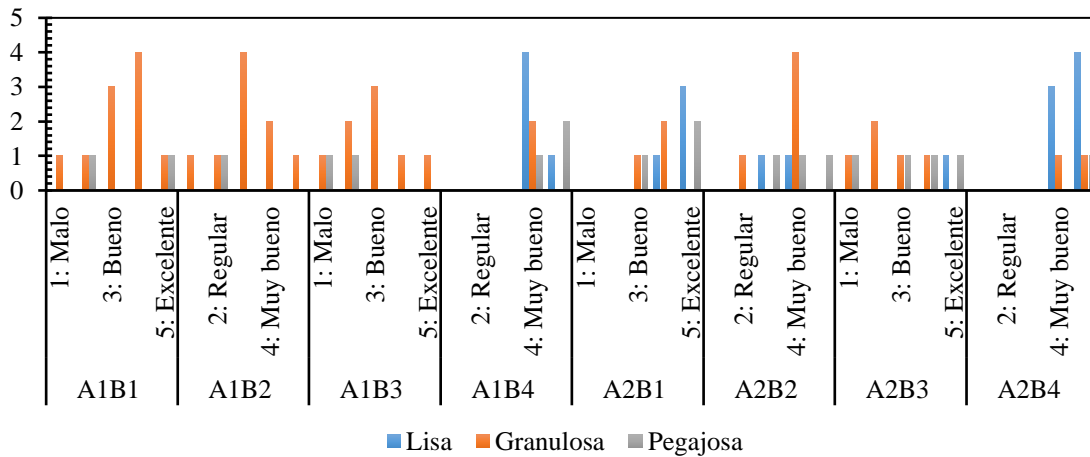


Figura 8: Evaluación sensorial de textura de la mermelada de cáscara de melón

En la figura 5, los colores que destacaron fueron: Amarillo y Caramelo, Muchos consumidores asocian el color de la mermelada con su naturalidad. Si una mermelada tiene un color que se asemeja mucho al de la fruta de origen, es más probable que los consumidores la perciban como menos procesada y más natural. A1B1 melón cantaloup, A2B1 y A2B4 melón criollo quedando uno de los mejores para los tratamientos coincidiendo los consumidores que los colores naranjas es muy bueno y excelente, en cuanto la adición máxima que podemos hacer de cáscara es del 20% sin que afecte las características del color comparado con la formulación que tenía 100% pulpa.

Se evaluaron en tres categorías de sabor (figura 7): Dulce, Muy dulce, y Ácido. La mermelada más aceptable en términos de sabor fue A2B1 y A2B3: Ambos tratamientos tienen una alta aceptación en la categoría de sabor dulce, con muchos evaluadores calificándolos como "Bueno" y "Muy bueno", tomando en cuenta que el tratamiento A2B1 tiene 80% pulpa-20% cáscara. A1B3: También muestra buena aceptación en la categoría de sabor dulce. Estos tratamientos muestran una tendencia clara hacia la preferencia de un sabor dulce, con poca o ninguna presencia de sabores muy dulces o ácidos. Esto sugiere que un sabor equilibrado y moderadamente dulce es más aceptable para los evaluadores.

Según la figura 8, La mermelada más aceptable en términos de textura fue A2B1 (melón criollo), este tratamiento tiene una alta aceptación en la categoría de textura lisa, con muchos evaluadores calificándolos como "Bueno" y "Excelente". Estos tratamientos muestran una clara preferencia por una textura lisa, con poca o

ninguna presencia de texturas granulosa o pegajosa. Esto sugiere que una textura suave y uniforme es más aceptable para los evaluadores tomando en cuenta los resultados de A2B1 una mermelada con 80% pulpa y 20% cáscara, tanto del sabor como de la textura son los más aceptables en términos generales para la mermelada de cáscara de melón.

En cuanto al pH, el comportamiento del Melón Criollo es favorable para la elaboración de mermelada debido a sus valores de pH cercanos al rango ideal, asegurando una adecuada gelificación de la pectina y conservación del producto. Esto concuerda con el estudio de Moncayo (2018), que destacó las propiedades nutritivas de la cáscara del melón criollo, lo que puede reducir los costos de producción de mermelada. A pesar de esto, Juárez (2018), señala que la cáscara del melón criollo no es considerada un alimento común, aunque posee un alto valor nutricional.

El tratamiento A2 B1 con un pH de 2.3 es excesivamente ácido y puede requerir una neutralización parcial para evitar sabores agrios y problemas de textura. Por otro lado, el Melón Cantaloup, aunque algunos tratamientos como A1 B2 y A1 B3 tienen un pH razonable (alrededor de 3.8), el tratamiento A1 B4, con un pH de 4.2, necesita acidificación adicional para alcanzar los niveles óptimos.

En retrospectiva, aunque ambas variedades de melón pueden utilizarse para la elaboración de mermelada, el Melón Criollo ofrece una mayor consistencia en términos de acidez, lo que puede simplificar el proceso de producción y mejorar la calidad del producto final. Esto coincide con el estudio de Ortega (2023), que resalta el valor nutritivo del melón criollo, particularmente en vitamina C y potasio, lo que lo hace ideal tanto para la preparación culinaria como para la salud.

En relación a los sólidos solubles, estos valores son similares a los reportados por López, Mercado, Martínez & Magaña (2011), para mermeladas incorporadas con cáscara de tuna con 68 °Brix. Las mermeladas de frutas deben poseer una concentración no mayor a 68 °Brix para evitar la cristalización de los azúcares durante su almacenamiento. Según INEN 2825, la mermelada es el producto obtenido por la acción del ingrediente de fruta, mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada. Indica que los requisitos de mermelada de fruta para los sólidos solubles (°Brix) a 20°C debe tener un mínimo de 65°Brix.

Una investigación realizada por, Guananga, (2011), menciona que la mermelada de melón deberá cumplir con los siguientes requisitos. La fruta deberá tener 9° Brix y la mermelada deberá tener 65° Brix. Hernández & Vilanova, (2017), mencionan que cuando el azúcar entra en la elaboración de mermeladas en

cantidad superior al 60 por 100 del peso de la pulpa, actúa como conservador y, por lo tanto, la mermelada se conserva por sí sola, sin necesidad de someterla a ningún proceso de esterilización. Para Torregroza (2019), los grados brix de las mermeladas, independientes de la materia prima, pueden alcanzar valores de 68° brix al finalizar la cocción.

Referente a la acidez, los valores de acidez para los tratamientos fueron evaluados entre 0,85% y 1,22% mismos que no dependen de los porcentajes de pectina evaluados, si no de la relación inversamente proporcional que la acidez guarda con el pH, por ello se retiene la hipótesis nula. Juárez (2018), destaca que valores de acidez altos afectan la elasticidad de una mermelada y por ello este producto resulta duro o se destruye su estructura, debido a la hidrólisis o descomposición de la pectina.

Por otro lado, la evaluación sensorial el tratamiento A2B1, que incluye un 80% de pulpa y un 20% de cáscara de melón criollo, emerge como la opción más aceptada en términos generales. Este tratamiento no solo mantiene el color deseado que los consumidores asocian con naturalidad, sino que también ofrece un sabor equilibrado y una textura suave, lo que lo convierte en el tratamiento más prometedor para la producción de mermeladas de melón. Los resultados sugieren que es posible incorporar cáscara en la formulación hasta un 20% sin comprometer las características sensoriales clave, lo que puede ser beneficioso desde una perspectiva de aprovechamiento de subproductos y reducción de desperdicios.

CONCLUSIÓN

La mermelada elaborada con cáscara de melón del tratamiento A2B1 cumple con los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 2825, en términos de pH, acidez, sólidos solubles, además según el resultado del análisis sensorial los panelistas concluyen que el melón criollo (A2) presenta mejores características organolépticas que el melón Cantaloup, así mismo coinciden en que el porcentaje óptimo de cáscara de melón que se puede añadir a la mermelada de melón es del 20% sin que se presenten diferencias en cuanto a la mermelada elaborada con 100% pulpa, en otras palabras el mejor tratamiento fue la mermelada elaborada con melón criollo con la formulación 80%-20% (pulpa-cáscara).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bustillos, Á. (2011). *Repositorio Universidad Técnica de Ambato* . Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3100>
- Espinosa Carillo, J., & Vallejo Cabrera, F. (30 de Julio de 2020). *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262020000200033&script=sci_arttext
- Fornaris, G. (Marzo de 2016). *Universidad de Puerto Rico*. Obtenido de <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/MELON-CARACTERISTICAS-DE-LA-PLANTA.pdf>
- Guananga, F. (Enero de 2011). *Universidad Espiritu Santo UEES*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/991/1/Archivo_Final_Tesis_Freddy_Guananga.pdf
- Hernández, F., & Vilanova, B. (13 de Septiembre de 2017). *Lazayafruits*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1969_04.pdf
- Horto. (25 de 01 de 2023). Obtenido de <https://hortoinfo.es/record-historico-produccion-mundial-melon/>
- INEN 2825. (2013). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/352217468/Nte-Inen-2825>
- Juárez, R. (2018). Desarrollo, rendimiento y calidad del fruto de melón (Cucumis melo L.). *Scielo*, 14-17.
- López Orozco, M., Mercado Flores, J., Martínez Soto, G., & Magaña Ramírez, J. (2011). Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/416/41619838004.pdf>
- Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación [MAGAP]. (2013). Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/melon_tc_m30-102781.pdf

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAE]. (30 de Julio de 2020).
Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-impulsa-la-gestion-adeuada-de-residuos-organicos-en-las-ciudades/>

Moncayo, M. (2018). Aprovechamiento de Subproductos Agronómicos. *Dialnet*, 18-25.

NTE INEN 2825. (2013). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/352217468/Nte-Inen-2825#logout>

NTE INEN 419. (1988). *Studocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/unidad-educativa-villa-florida/matematicas/norma-mermelada-este-cuaderno-contiene-temas-de-sumo-interes-para-las-personas-que-estudin-ingenieria/29068753>

Ortega Ortiz, H. (2023). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9321854>

Torregroza, A. (2019). *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/496/49660955036/>

Conflicto de intereses

Los autores indican que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

Con certificación de:

