

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2518>

Aprovechamiento de la cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) en la elaboración de una jalea

Use of American orange (*Citrus sinensis*) peel in the production of a jelly

Fernanda Pacheco Carrera

maferp123@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6349-1332>
Instituto Superior Tsáchila
Santo Domingo– Ecuador

Emily Moreira Zambrano

emilymoreirazambrano@tsachila.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-4048-0079>
Instituto Superior Tsáchila
Santo Domingo– Ecuador

Iralda Peñafiel Rodríguez

emilymoreirazambrano@tsachila.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-6410-6757>
Instituto Superior Tsáchila
Santo Domingo– Ecuador

Artículo recibido: 03 de agosto de 2024. Aceptado para publicación: 19 de agosto de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El desperdicio y pérdida de alimentos suponen un reto importante para los sistemas agroalimentarios mundiales, ya que repercuten tanto en la economía como en el medio ambiente. La industria mundial de los cítricos, que produce más de 120 millones de toneladas al año, genera una gran cantidad de residuos a través de la producción de zumo, destinando a este fin el 40% de la fruta. Estos subproductos, como la cáscara de naranja (*Citrus sinensis*), suelen carecer de valor y no cuentan con métodos de eliminación adecuados, lo que genera problemas medioambientales y de gestión de residuos. Este estudio pone de relieve el problema de la pérdida de alimentos debido a la valorización de los residuos agrícolas. En concreto, se centra en la producción de jalea de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) este posee compuestos bioactivos como aceites esenciales, fenoles y flavonoides, conocidos por su actividad antioxidante y antimicrobiana. El estudio muestra cómo los subproductos de cítricos pueden convertirse en productos alimentarios de alta calidad de forma sostenible, en línea con los principios de la economía circular. El enfoque metodológico incluye un plan experimental para optimizar la receta de la jalea de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) mediante la evaluación de variables como la proporción de cáscara, la concentración de azúcar y el contenido de pectina. Los participantes en el curso de gastronomía del Instituto Superior Tsáchila recibieron la jalea de cáscara de naranja y realizaron una evaluación sensorial.

Palabras clave: citrus sinensis, cáscara, naranja, residuos, sostenible, jalea

Abstract

This study analyzes the global problem of food loss and waste in the agri-food sector, which has an impact on the economy and the environment. Around 13% of food is lost in the supply chain and 17% is wasted at home and in retail, particularly affecting nutrient-rich foods such as fruits and vegetables.

The global citrus industry produces more than 120 million tons per year, 40% of which is processed into juice. This process generates a significant amount of by-products that cannot be disposed of properly, exacerbating environmental and resource consumption problems. Preventing food loss and waste is essential to improve the efficiency of the global food system, reduce environmental impact and promote sustainable practices. The use of agricultural by-products, such as fruit peels, in recipes can minimize waste and add value, as well as support a circular economy that builds resilience and sustainability in food supply chains. This research focuses on the conversion of citrus peel by-products into valuable products such as American orange (*Citrus sinensis*) peel jelly using a mixed methodological approach to optimize production.

Keywords: citrus sinensis, peel, orange, waste, sustainable, jelly

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons .



Cómo citar: Pacheco Carrera, F. (2024). Aprovechamiento de la cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) en la elaboración de una jalea. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (4), 3641 – 3664. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2518>

INTRODUCCIÓN

La pérdida y el desperdicio de alimentos son grandes retos para los sistemas agroalimentarios del mundo, y afectan tanto a la economía como al medio ambiente. Alrededor del 13% de los alimentos se pierden en la cadena de suministro y otro 17% se desperdicia en los hogares y en los puntos de venta. Los alimentos ricos en nutrientes, como frutas y hortalizas, sufren las mayores pérdidas (32%), seguidos de la carne y el pescado (Lubetkin, 2023).

La industria cítrica mundial produce más de 120 millones de toneladas al año, y el 40% de la fruta se destina a la producción de zumo. Los subproductos resultantes carecen a menudo de valor o de métodos de eliminación adecuados, lo que conlleva riesgos medioambientales, un mayor consumo de recursos y problemas de gestión de residuos (Paredes Loyaga, Rivadeneyra Mendoza, & Salinas Gutierrez, 2023).

Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos es esencial para mejorar la eficiencia del sistema alimentario mundial, abordar los problemas medioambientales asociados a la producción, distribución y eliminación de alimentos. El uso de subproductos agrícolas, como las cáscaras de fruta, en recetas alimentarias minimiza el desperdicio, aumenta el valor y fomenta las prácticas sostenibles en la industria alimentaria. Este enfoque ayuda a conservar los recursos y se ajusta a los principios de la economía circular, promoviendo una cadena de suministro de alimentos resistente y respetuosa con el medio ambiente.

“Estudios anteriores han examinado diversos aspectos de las cortezas de (*Citrus sinensis*), destacando su rica composición en compuestos bioactivos como aceites esenciales, fenoles y flavonoides” (Alarcón Mite, Mora Loo, Cabrera Casillas, & García Larreta, 2022). “La investigación destaca los beneficios potenciales para la salud de estos compuestos, incluidas sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas” (Jiménez Jiménez, Zamora Guevara, Campoverde Mori, & Mariscal Santi, 2022). A pesar de estos avances, sigue habiendo un potencial sin explotar, sobre todo en el ámbito culinario, donde usos innovadores como la producción de jaleas y conservas pueden añadir valor y reducir los residuos.

“La eliminación de las cáscaras de los cítricos, incluidas las de la naranja americana, constituye un importante reto medioambiental y contribuye al desperdicio de alimentos y a las emisiones de gases de efecto invernadero” (Frutas, 2024). Además, la infrutilización de estas cáscaras representa una oportunidad para el desarrollo de productos sostenibles en el sector culinario. Por lo tanto, el problema de investigación se centra en identificar métodos eficientes para transformar las cáscaras de (*Citrus sinensis*) en productos de valor añadido, incluyendo la producción de jalea como aplicación culinaria sostenible como recurso valioso en el ámbito culinario.

Mostramos cómo las prácticas sostenibles pueden mejorar la diversidad culinaria reutilizando los residuos de fruta y promoviendo un entorno culinario más sostenible. Nuestro objetivo es hacer un uso eficiente de las técnicas culinarias y utilizar los residuos de fruta de forma creativa para lograr proezas culinarias.

DESARROLLO

El marco teórico de esta investigación se centra en explorar cómo la utilización de residuos la conversión de subproductos en productos o materiales valiosos, contribuye a maximizar la eficiencia de los recursos y minimizar los residuos en el contexto de los esfuerzos globales de sostenibilidad. Con la creciente atención prestada a la sostenibilidad, la utilización de los residuos desempeña un papel clave en la reducción del impacto ambiental y el aumento de la eficiencia económica, así como en el avance de las economías hacia un modelo circular. Este planteamiento tiene por objeto prolongar

la vida útil de los recursos, minimizar la producción de residuos y estimular la innovación en diversos sectores, como la agricultura, la industria manufacturera y el procesamiento de alimentos. Las aplicaciones prácticas, como la conversión de residuos de cáscaras de cítricos en productos como la jalea de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*), están allanando el camino hacia un futuro más sostenible al demostrar los beneficios medioambientales.

Los cítricos, clasificados científicamente como *Citrus L.* y pertenecientes a la familia Rutaceae, se encuentran entre los principales cultivos frutales del mundo, se cultivan ampliamente en regiones tropicales, subtropicales y otras regiones adecuadas (Hernández Lara, Vargas Zaleta, Enríquez García, Uranga Valencia, & Morelos Suet, 2022). El primer exportador mundial de cítricos, que representa alrededor del 10% de las exportaciones mundiales de cítricos, cuenta con una producción anual de más de 3 millones de toneladas. Esta notable producción subraya el papel central del país en el mercado internacional de cítricos, contribuyendo a las cadenas mundiales de suministro en el mercado (Plaza, 2024). Esta preferencia generalizada por los cítricos se explica por sus colores brillantes, aromas seductores y sabores agradables. Estas frutas forman parte integrante de las dietas de todo el mundo, valoradas no sólo por su riqueza nutricional y su contenido energético, sino también por su importancia económica. Las especies de cítricos producen valiosos aceites utilizados en aplicaciones culinarias e industriales. Los cítricos también son apreciados en todo el mundo por sus propiedades beneficiosas para la salud, ya que contienen compuestos bioactivos (dicyt, 2022).

Los cítricos son apreciados por sus beneficios nutricionales y por sus sabores, que se encuentran entre los más apreciados del mundo, la producción de cítricos sigue aumentando cada año. Cada año, la industria de procesamiento de cítricos genera un gran volumen de residuos de fruta, representando los residuos de cáscara de cítricos. Estos residuos cítricos tienen valor económico debido a su riqueza en aceites esenciales, ácido ascórbico, azúcares, carotenoides, flavonoides, fibra dietética, polifenoles y oligoelementos. Además, estos residuos contienen abundantes azúcares que pueden fermentar para producir bioetanol. (Zahra Maqbool, y otros, 2023)

Compuestos bioactivos: “compuesto natural presente en los cítricos, estos contribuyen a las propiedades beneficiosas de la cáscara de naranja” (dicyt, 2022).

Valorización: proceso de valorización de la cáscara de naranja mediante la recolección de esta misma, convirtiéndolo en un producto alimenticio funcional.

Sostenibilidad: Incluye la minimización de residuos, reducir el impacto ambiental y promover la rentabilidad mediante la utilización de mermas.

Los principios de la economía circular son cada vez más importantes para hacer frente a los retos mundiales de la escasez de recursos y la sostenibilidad medioambiental. En el contexto agrícola, el uso de subproductos como la piel de naranja encarna este principio al minimizar los residuos y maximizar la eficiencia de los recursos. “Las cáscaras de naranja, ricas en compuestos bioactivos como los flavonoides y la pectina” (García, 2021), pueden reciclarse para diversos usos, como aditivos alimentarios, cosméticos y productos farmacéuticos, ampliando su valor más allá de su consumo original. Al adoptar los principios de la economía circular, como el reciclaje de nutrientes en los sistemas agrícolas y la conversión de residuos en materiales biodegradables, la industria puede reducir su impacto ambiental al tiempo que fomenta el crecimiento económico. Este enfoque no sólo promueve la gestión sostenible de los recursos, sino que también contribuye a que el sector agrícola sea más resistente y respetuoso con el medio ambiente.

La cáscara de naranja, contiene un gran número de compuestos bioactivos como flavonoides, polifenoles, carotenoides, pectinas y aceites esenciales, desempeña una serie de funciones importantes en la industria alimentaria.

Los fitoquímicos y flavonoides que contiene la piel de naranja se consideran un recurso natural para corregir los desequilibrios de la salud. Los estudios han demostrado que la piel de naranja contiene un 24,585% de azúcar, un 69,096% de celulosa y un 9,015% de hemicelulosa. El principal componente antioxidante de la piel de naranja suelen ser los flavonoides (Semana, 2023).

La evaluación de los subproductos de la naranja y su uso en la industria alimentaria examina la utilización de residuos de cítricos, como las cáscaras y la pulpa, para mejorar el perfil nutricional y las propiedades funcionales de los alimentos, este contiene varias sustancias valiosas de interés industrial, como:

La fibra soluble desempeña un papel importante en la reducción de los niveles de colesterol y la regulación de los niveles de azúcar en sangre, además de favorecer la absorción de hierro en el intestino. La fibra insoluble favorece la salud gastrointestinal y la regularidad. La pectina, un tipo de fibra soluble, se encuentra principalmente en los derivados de la naranja y contribuye a estos efectos positivos. Además, la pectina se utiliza ampliamente en la elaboración de alimentos debido a sus propiedades gelificantes y espesantes, y es muy utilizada en mermeladas, jaleas y complementos alimenticios, lo que pone de relieve su amplia gama de aplicaciones industriales. (Shimaa Mohammad Yousof, Rasha Atta, Islam A. Khalil, Mohamed A. Zayed, & Asmaa Seddek, 2022)

Las pectinas son polisacáridos complejos que se encuentran en las paredes celulares primarias de las plantas; abundan en diversos alimentos vegetales, especialmente en las pulpas de frutas y verduras o en los subproductos de la industria alimentaria; encontrados en cítricos como el limón, la naranja, el pomelo, la lima y la granada, así como los subproductos de la manzana, son fuentes ricas en pectina, extraída principalmente de las cáscaras de los cítricos, que representan alrededor del 85% de la producción comercial debido a su alto contenido en pectina. (Rubiano Gonzalez, Montaña Numpaque, & Nildo da Silva Dias, Ciencia Latina Revista Multidisciplinar)

El ácido ascórbico, también conocido como vitamina C, es el antioxidante hidrosoluble no enzimático más importante del plasma sanguíneo. Su ingesta se asocia a numerosos beneficios, entre ellos su papel crucial en la síntesis de colágeno a través de la hidroxilación de la prolina y la lisina. Además, la vitamina C es un potente antioxidante que protege a las células de los daños causados por los radicales libres. Se encuentra principalmente en las verduras frescas y frutas (Murillo Baca, y otros, 2023).

Los flavonoides presentan diversas propiedades biológicas, como actividad antioxidante, antivírica, antifúngica y antibacteriana, siendo los antioxidantes especialmente destacables porque contribuyen a beneficios potenciales para la salud como la protección anticancerígena, antiinflamatoria, antienvejecimiento y cardiovascular. Estos compuestos ponen de relieve el potencial terapéutico de los cítricos para promover la salud y el bienestar general. (Riverón, 2023)

Los carotenoides pueden dividirse en dos categorías principales: caroteno y xantofilas, que son derivados del caroteno. Los carotenoides más conocidos son el alfa-caroteno, el beta-caroteno, la beta-criptoxantina, el licopeno, la luteína y la zeaxantina, conocidos por sus propiedades antioxidantes. Estos compuestos protegen las membranas celulares contra el daño oxidativo, evitando así la degeneración celular. Los carotenoides también favorecen la comunicación entre las células, contribuyendo así a su salud y funcionamiento. (Olivar, 2021)

Los aceites esenciales son compuestos orgánicos volátiles aromáticos extraídos de flores, plantas y otras materias vegetales. Los aceites esenciales son conocidos por su fragancia natural y se utilizan a menudo en aromaterapia, cosmética y perfumería por su aroma único y sus propiedades terapéuticas. Los aceites esenciales se extraen mediante procesos como la destilación al vapor o el prensado en frío, para obtener la esencia concentrada de una planta. Son versátiles tanto en sus usos tradicionales

como modernos, ya que sus diferentes composiciones químicas ofrecen toda una serie de beneficios para la salud, como efectos antibacterianos, antiinflamatorios y anti estrés (Pochteca, 2021).

Esta investigación se basa en diferentes perspectivas y modelos teóricos que destacan la importancia de la recuperación de residuos para el desarrollo sostenible. El concepto de economía circular, propuesto por estudiosos como Walter R. Stchel (H, 2023) y Ellen MacArthur (Foundation, 2023), defiende la necesidad de minimizar los residuos y maximizar el valor de los recursos mediante su uso, reciclaje y recuperación continuos. Además, el modelo de Evaluación del Ciclo de Vida (ECV) desarrollado por la Organización Internacional de Normalización (ISO) proporciona un marco para evaluar el impacto ambiental de los productos desde el inicio hasta el fin haciendo hincapié en el papel de la recuperación de residuos en la reducción del impacto ambiental global; estos modelos proporcionan una base para comprender cómo la producción de jalea a base de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) puede contribuir a objetivos de sostenibilidad más amplios mediante el uso eficiente de los residuos de cáscara de cítricos

METODOLOGÍA

Este estudio utiliza un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos para analizar exhaustivamente la producción y optimización de la jalea de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*).

El diseño de la investigación es experimental y se centra en la optimización de la receta de la jalea mediante ensayos controlados, incorporando los resultados de una amplia revisión bibliográfica sobre técnicas tradicionales y modernas de producción de jalea.

Para la evaluación sensorial los participantes fueron seleccionados del 3º, 4º y 5º semestre de la carrera de gastronomía en [Instituto Superior Tsáchila]. Estos estudiantes fueron elegidos en función de su familiaridad con los procedimientos y técnicas aplicados habitualmente en la preparación de jaleas, mermeladas y productos similares. Las formaciones prácticas en gastronomía les proporcionaron los conocimientos y habilidades necesarios para evaluar eficazmente características sensoriales como la textura, el sabor, el color y el aroma. Al involucrar a estudiantes en diferentes etapas de sus estudios, desde el nivel introductorio hasta el avanzado, este estudio proporciona una gama diversa de perspectivas y experiencias que enriquecen el análisis cualitativo de los atributos sensoriales de la jalea de piel de naranja americana. Este enfoque no sólo aprovecha su formación académica, sino que también alinea su experiencia práctica con los objetivos de optimización y perfeccionamiento del producto a través de una retroalimentación informada.

Las herramientas de recopilación de datos incluyen una serie de protocolos de prueba, como la proporción de cáscara de cítricos en relación con la fruta, la concentración de azúcar, el contenido de pectina y el tiempo de cocción; las características de calidad como textura, sabor, color y aroma se evalúan mediante un formulario de evaluación sensorial. Este formulario se entregó directamente a los estudiantes del tercer, cuarto y quinto semestre del programa de Gastronomía del [Instituto Superior Tsáchila] y del tercer semestre del programa de Gastronomía del [Instituto Superior Tsáchila]. Los participantes fueron seleccionados con base en sus conocimientos y experiencia práctica en la práctica culinaria para que proporcionarán retroalimentación fundamentada sobre las características sensoriales de los productos.

Para analizar los datos cualitativos de este estudio se utilizó un enfoque de análisis temático. El análisis temático implica la identificación, el análisis y la presentación de patrones dentro de los datos que son relevantes para las preguntas y los objetivos de la investigación. En concreto, se tabularon con Microsoft Excel las respuestas de los formularios de evaluación sensorial recogidas de los estudiantes de tercero, cuarto y quinto semestres de la carrera de Gastronomía de la Instituto Superior Tsáchila.

Este proceso consistió en organizar y categorizar los datos cualitativos para descubrir temas recurrentes relacionados con las características sensoriales de la jalea de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*). Este enfoque metodológico facilitó una comprensión matizada de los atributos sensoriales del producto.

Los procedimientos de ensayo incluyen la producción de varios lotes de jalea cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) según distintas variantes de receta.

La consideración ética garantiza la seguridad y la higiene de los alimentos durante los procedimientos experimentales. Se realizan pruebas microbiológicas para verificar la seguridad del producto. Todos los experimentos cumplen la normativa pertinente sobre seguridad alimentaria y las directrices éticas para las prácticas de laboratorio.

RESULTADOS

Resultados de las propiedades fisicoquímicas de la jalea cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*)

Tabla 1

Propiedades fisicoquímicas

Jalea de cáscar de naranja americana <i>Citrus sinensis</i>)		Valores INE	Observaciones
°Brix	35,8	65	No cumple.
pH	3,6	2,8 y 3,5	No cumple.
Rendimiento	263		

Los resultados de un análisis físico-químico proporcionan información importante sobre la calidad y las características de la jalea elaborada a partir de la piel de naranjas americanas (*Citrus sinensis*). La evaluación, realizada de acuerdo con la norma INEN 2.1.18 para mermeladas, jaleas y conservas, reveló desviaciones significativas de los criterios de calidad prescritos, siendo la principal el contenido de azúcar (medido en °Brix), que es un factor importante para evaluar el dulzor de la jalea y la concentración de sólidos solubles, tal como se especifica en la norma INEN (INEN, 2013). El nivel aceptable de grados Brix para mermeladas, jaleas y conservas es de 65° Brix, sin embargo, cuando se analizó la jalea a base cáscara de naranja, se comprobó que sólo tenía 35,8° Brix, muy por debajo de la norma aceptable de 65° Brix. Esta diferencia significa que el contenido de azúcar es bajo, lo que afecta no sólo al dulzor, sino también a la textura, la retención de la calidad y la estabilidad microbiológica de la jalea.

Además, el nivel de pH, que mide la acidez de la gelatina, es crucial para el sabor, la formación de la textura y la conservación de la jalea. La norma INEN (INEN, Conservas vegetales. Jalea de frutas. Requisitos, 1988) el intervalo de pH aceptable, según la definición, se sitúa entre 2,8 y 3,5. La jalea a base de cáscara de naranja americana tenía un pH de 3,6, ligeramente por encima de este intervalo. En consecuencia, el producto no cumple la norma exigida porque su pH supera el límite especificado.

Resultados del análisis sensorial

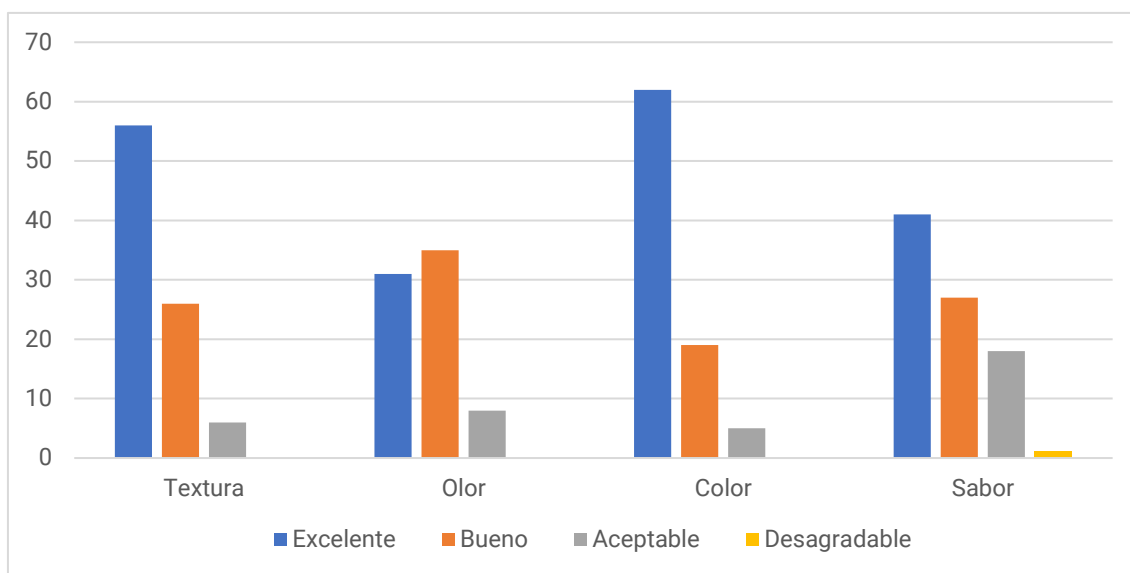
Tabla 2

Análisis sensorial

	Textura	Olor	Color	Sabor
Excelente	56	31	62	41
Bueno	26	35	19	27
Aceptable	6	8	5	18
Desagradable	0	0	0	1
Total	88	74	86	87

Gráfico 1

Análisis organoléptico de la jalea de cáscara de naranja americana (Citrus sinensis)



Según una encuesta realizada entre alumnos de tercero, cuarto y quinto curso del Departamento de Gastronomía del Instituto Tsáchila, los estudiantes proporcionaron evaluaciones sensoriales sobre los siguientes aspectos:

Textura: La textura de la jalea recibió una valoración muy alta: el 64% de los encuestados la calificaron de excelente, lo que refleja un alto nivel de satisfacción con su consistencia. Otro 7% calificó la textura de agradable, lo que significa que más del 70% de los estudiantes se mostraron satisfechos en general con esta característica del producto.

Olor: las opiniones sobre el olor de la jalea están divididas. Mientras que el 47% de los alumnos considera que el olor es bueno, lo que indica una respuesta generalmente positiva, sólo el 11% lo considera agradable. Esto indica que el olor de la jalea podría mejorarse.

Color: el color de la jalea fue bien evaluado: el 72% de los encuestados lo consideró excelente. Otro 6% calificó el color de aceptable, lo que subraya el gran atractivo visual del producto.

Sabor: las opiniones sobre el sabor son variadas. Aunque el 47% de los encuestados calificó el sabor de excelente, lo que representa una clara aprobación por parte de casi la mitad de los participantes, un

pequeño porcentaje (1%) consideró que el sabor era desagradable. Esto indica que, aunque a la mayoría de los alumnos y profesores les gustó el sabor, hubo una pequeña disparidad. En general, la encuesta muestra que la jalea a base de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) fue bien recibida en términos de textura, color y, sobre todo, sabor, con sugerencias de mejora para el aroma, ya que su olor era sutil.

Tabla 3

Comparación de recetas de jalea a base de cáscara de naranja americana (Citrus sinensis): ingredientes y técnicas utilizadas

Ingredientes	Cantidad			
	Práctica 1	Práctica 2	Práctica 3	Práctica 4
Naranja	2 Ud	4 Ud	4 Ud	2 Ud
Miel	0.176 lt			
Azúcar	0.001 kg	0.001 kg	0.001 kg	0.001 kg
Esencia de naranja			0,013 Lt	0,008 Lt
Goma xantana		0,05 Kg		
Pectina			0,005 Kg	0,005 Kg
Canela	1 Ud			
Técnicas utilizadas:	Escaldado de la cáscara y el albedo: 5 min	Escaldado de la cáscara y el albedo: 15 min	Escaldado de la cáscara: 15min Escaldado del albedo: 10 min	Escaldado de la cáscara del 1.º, 2.º y 3.º repetición: 15min Escaldado de la cáscara 4.º: 10min Escaldado de la cáscara 5.º: 5min Escaldado del albedo del 1.º, 2.º y 3.º repetición: 10min Escaldado del albedo 4.º: 15min Escaldado del albedo 5.º: 5min
	Proceso de repetición de escaldado: 5 veces	Proceso de repetición de escaldado: 5 veces	Proceso de repetición de escaldado: 5 veces	Proceso de repetición de escaldado: 5 veces
	Procesado y colado	Procesado y colado	Procesado y colado	Procesado y colado
	Cocción por ebullición: 15 min	Cocción por ebullición: 15 min	Cocción por ebullición: 15 min hasta alcanzar los 99.9 Cº	Cocción por ebullición: 15 min hasta alcanzar los 99.9 Cº
	Cocción lenta: 30 min			
Rendimiento:	455 ml	911 ml	660ml	274 ml

Esta tabla es una comparación de diferentes recetas de la jalea de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*), con detalles de los ingredientes utilizados, las técnicas utilizadas y los resultados de cinco pruebas. La evaluación de las distintas fórmulas y metodologías pone de manifiesto los diferentes enfoques para conseguir la textura, el sabor y los atributos sensoriales óptimos de la jalea de cáscara de naranja.

DISCUSIÓN

La interpretación de los resultados de este estudio sobre la producción de jalea de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) a partir de residuos es esencial para comprender el impacto en la recuperación de residuos y el desarrollo de productos alimentarios. Esta discusión pretende comparar y contrastar nuestros resultados con la literatura existente sobre temas similares, incluyendo el reciclaje de residuos, las innovaciones en el procesado de alimentos y el análisis sensorial de subproductos de frutas. De este modo, podemos evaluar la novedad y la importancia de nuestro planteamiento y nuestros resultados.

En los últimos años ha crecido el interés por el uso de los residuos de la agricultura y el procesado de alimentos para la fabricación de productos de valor añadido. Nuestro estudio contribuye a este campo centrándose específicamente en las cáscaras de naranja americana (*Citrus sinensis*), que son un importante subproducto de la industria de los cítricos. Estudios similares han investigado el uso de las cáscaras de cítricos para diversas aplicaciones, como la extracción de compuestos bioactivos, el enriquecimiento en fibra y la producción de pectina. Estos estudios proporcionan el contexto en el que se pueden evaluar nuestros resultados.

El análisis sensorial desempeña un papel crucial a la hora de determinar la aceptación y preferencia de los consumidores por los productos derivados de subproductos de frutas. Nuestra evaluación sensorial de la jalea de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) proporciona información sobre las cualidades organolépticas, como el sabor, la textura y el aroma, que son factores importantes que influyen en la percepción del consumidor y en su comerciabilidad. Las comparaciones con productos similares derivados de otros subproductos frutales pueden poner de relieve los atributos sensoriales únicos de la gelatina de piel de naranja y su potencial en el mercado.

En conclusión, la interpretación de los resultados de este estudio pone de relieve la importancia de utilizar los residuos de piel de naranja para la elaboración de productos alimentarios de valor añadido, como las jaleas. La novedad y la contribución de nuestro enfoque se ponen de manifiesto comparando nuestros resultados con la bibliografía existente sobre gestión de residuos, innovación alimentaria y análisis sensorial de subproductos de frutas. La investigación futura podría centrarse en la optimización de los métodos de procesado, una aplicación más amplia de los productos derivados.

Las limitaciones del estudio sobre la elaboración de la jalea de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) a partir de materiales como los residuos de frutas son las siguientes:

Generalizabilidad: Este estudio se centró en una muestra específica de cáscara de naranja, lo que puede limitar la generalizabilidad de los resultados a otras variedades de naranja.

Variabilidad de la materia prima: La composición de la cáscara de naranja puede variar en función de factores como la madurez de la fruta, las condiciones de cultivo y los métodos de procesado, lo que puede afectar a la consistencia y calidad de la jalea.

Métodos analíticos: Los métodos analíticos utilizados en los estudios para evaluar la calidad y las características de la jalea a base de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*), como el análisis sensorial o el análisis fisicoquímico, pueden presentar limitaciones en cuanto a su precisión o exhaustividad.

Técnicas de procesado: Ciertas técnicas de procesado utilizadas en el estudio, como la aplicación de la pectina o los procesos de cocción para la formación de la jalea, pueden no estar optimizadas para obtener la máxima eficiencia o rendimiento, lo que podría afectar a la viabilidad general de la producción a gran escala.

Aceptabilidad de los consumidores: es posible que el estudio no haya evaluado adecuadamente la aceptabilidad o preferencia de los consumidores por la jalea de cáscara de naranja, lo que es fundamental para la aceptación del producto.

Evaluación del impacto ambiental: Aunque el estudio se centra en la utilización de residuos, es posible que no haya incluido una evaluación exhaustiva del impacto ambiental del proceso de producción, incluido el consumo de energía, la generación de residuos y los indicadores generales de sostenibilidad.

Estabilidad a largo plazo: Es posible que no se haya investigado suficientemente la estabilidad de la jalea de cáscara de naranja en el almacenamiento a largo plazo y en diferentes condiciones ambientales (temperatura, humedad, etc.).

A partir del estudio sobre la producción de jalea de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) a partir de residuos, se pueden proponer varios métodos para futuras investigaciones:

Optimización de las técnicas de extracción: Una mayor investigación sobre los métodos óptimos para extraer la pectina y otros compuestos bioactivos de la cáscara de naranja podría mejorar el rendimiento y los parámetros de calidad de la jalea.

Influencia de los parámetros de procesado: Se puede estudiar la influencia de diferentes parámetros de procesado (temperatura, pH, tiempo, etc.) en las propiedades sensoriales, la textura y la vida útil de la jalea de cáscara de naranja para optimizar los métodos de producción.

Utilización de subproductos: Investigar el uso posterior de los residuos generados durante el procesado de la piel de naranja (por ejemplo, aceites esenciales de cítricos, fibras dietéticas) para maximizar la eficiencia de los recursos y la rentabilidad.

Evaluación del impacto medioambiental: Se llevará a cabo un análisis del ciclo de vida para evaluar el impacto medioambiental de la producción a gran escala de jalea de cáscara de naranja, incluido el consumo de energía, las emisiones de gases de efecto invernadero y la generación de residuos.

Estudios comparativos: comparar los perfiles nutricionales, las propiedades funcionales y las características sensoriales de la jalea de cáscara de naranja con otros productos derivados de la fruta, a fin de evaluar su ventaja competitiva y su posicionamiento en el mercado.

Investigación de los beneficios para la salud: investigar los posibles beneficios para la salud asociados a los compuestos bioactivos de la jalea de cáscara de naranja, como las propiedades antioxidantes y el contenido en fibra.

Abordando estas futuras líneas de investigación, será posible seguir avanzando en el uso de los residuos de cítricos para la producción sostenible de alimentos, contribuyendo tanto a la protección del medio ambiente como al crecimiento económico.

CONCLUSIÓN

El estudio exploró el potencial del uso de residuos de cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) para la producción de jalea, destacando el papel de la cáscara de naranja en la gestión sostenible de residuos y el desarrollo de productos de valor añadido. Un hallazgo clave fue la formulación de la jalea. Los resultados del estudio mostraron que la pectina contribuyó significativamente a la textura y las propiedades gelificantes de la jalea de cáscara de naranja, mejorando su atractivo organoléptico y la aceptación de los consumidores.

El estudio también destaca las ventajas medioambientales de utilizar subproductos agrícolas como la cáscara de naranja, que normalmente se desechan como residuos. La conversión de estos subproductos en productos alimentarios comercializables como la jalea contribuye a reducir la cantidad de residuos y a mitigar el impacto ambiental asociado a su eliminación; esta investigación no sólo añade valor a la industria citrícola al crear una fuente adicional de ingresos a partir de los residuos, sino que también fomenta las prácticas sostenibles en el sector alimentario.

REFERENCIAS

(INEN), I. E. (1988). Conservas vegetales. Jalea de frutas. Requisitos. NTE INEN 0415, 3.

(INEN), I. E. (2013). NORMA PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS (CODEX STAN 296-2009, MOD). NORMA NTE INEN 2825, 4.

Alarcón Mite, A., Mora Loor, J., Cabrera Casillas, D., & García Larreta, F. (2022). Estudio Comparativo de la Composición Química, Fenoles Totales y Actividad Antioxidante de Citrus sinensis, Citrus reticulata y Citrus máxima. *reciamuc*, 537, 540, 544. Obtenido de file:///C:/Users/Personal/Downloads/926-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1741-4-10-20220905%20(1).pdf

dicyt. (04 de 04 de 2022). dicyt. Obtenido de dicyt: <https://www.dicyt.com/noticias/algunos-compuestos-bioactivos-de-la-naranja-ayudan-a-controlar-la-glucemia-en-la-sangre>

Foundation, E. M. (14 de 04 de 2023). Ellen Macarthur Foundation. Obtenido de Ellen Macarthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/como-crea-valor-la-economia-circular>

Frutas, N. y. (17 de 05 de 2024). Naranjas y Frutas. Obtenido de Naranjas y Frutas: <https://naranjasyfrutas.com/impacto-ambiental-de-la-produccion-de-frutas-retos-y-soluciones/>

García, S. (2021). RiuNet. Obtenido de RiuNet: https://www.google.com/search?q=Las+c%C3%A1scaras+de+naranja%2C+ricas+en+compuestos+bioactivos+como+los+flavonoides+y+la+pectina&sca_esv=5ab0a33a7a1c4e74&sca_upv=1&sxsrf=ADLYWJLHafqtrHtYE86bFTW7MmeXLvlw%3A1721363403445&ei=y-uZZr31GsGFkvQPneOxKA&ved=0ahU

H, A. E. (31 de 05 de 2023). Redalyc.org. Obtenido de Redalyc.org: <https://www.redalyc.org/journal/419/41977102006/html/>

Hernández Lara, J., Vargas Zaleta, N., Enríquez García, F., Uranga Valencia, L., & Morelos Suet, P. (2022). Principales cítricos cultivados en Veracruz, México. *Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 214, .

Jiménez Jiménez, W., Zamora Guevara, J., Campoverde Mori, J., & Mariscal Santi, W. (06 de 2022). *reciamuc*. Obtenido de *reciamuc*: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/921>

Lubetkin, M. (26 de 09 de 2023). FAO . Obtenido de FAO : <https://www.fao.org/ecuador/noticias/detail-events/en/c/1651620/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20cifras%20de,alimentos%20y%20el%20comercio%20minorista.>

Murillo Baca, S., Ponce Rosas, F. C., Otárola Gamarra, A., Torres Suarez, W., Buendía Ponce, H., & Vásquez-Orihuela, W. (01 de 04 de 2023). SciELO Perú. Obtenido de SciELO Perú: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2414-10462023000100015

Olivar, F. (14 de 05 de 2021). Frutas Olivar. Obtenido de Frutas Olivar: <https://frutasolivar.com/que-es-el-caroteno-y-donde-se-encuentra/>

Paredes Loyaga, Y., Rivadeneyra Mendoza, J., & Salinas Gutierrez, R. (03 de 12 de 2023). SCRIBD. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/687819438/Avance-Caso-de-Estudio-1>

Plaza, F. (29 de 01 de 2024). Fresh Plaza. Obtenido de Fresh Plaza: <https://www.freshplaza.es/article/9595407/ee-uu-produce-un-10-mas-de-citricos-para-el-mercado-de-productos-frescos/>

Pochteca, S. i. (14 de 12 de 2021). Soluciones integrales Pochteca. Obtenido de Soluciones integrales Pochteca: <https://sip.pochteca.net/index.php/blog/post/los-aceites-esenciales-que-son-propiedades-y-usos>

Riverón, B. (12 de 01 de 2023). ACTUAL frugve. Obtenido de ACTUAL frugve: <https://actualfruveg.com/2023/01/12/flavonoides-bioactivos-citricas/>

Rubiano Gonzalez, V., Montaña Numpaque, M., & Nildo da Silva Dias. (Ciencia Latina Revista Multidisciplinar). Pectinas: extracción, usos e importancia en la agroindustria. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar, 5. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3498/5321>

Semana. (11 de 09 de 2023). Semana. Obtenido de Semana: <https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/cascara-de-naranja-estas-son-sus-propiedades-medicinales/202353/>

Shimaa Mohammad Yousof, Rasha Atta, Islam A. Khalil, Mohamed A. Zayed, & Asmaa Seddek. (18 de 02 de 2022). SPRINGER LINK. Obtenido de SPRINGER LINK: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/83153678/Citru_sinensis_Orange_Shimaa_et_al-libre.pdf?1649022993=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCitrus_sinensis_Sweet_Oranges_Wastes_The.pdf&Expires=1721488664&Signature=L5ZuuroZb-4qznoZ445GLaR190ut

Zahra Maqbool, Waseem Khalid, Hafiz Taimoor Atiq, Hyrije Koraqi, Zaryab Javaid, Sadeq K. Alhag, . . . Ammar AL-Farga. (08 de 02 de 2023). National Library of Medicine. Obtenido de National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9960763/>

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 