



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y NIVEL DE
ACEPTABILIDAD DE GOMITAS ELABORADAS CON LA
CÁSCARA Y LA PULPA DE CAIMITO (*Pouteria Caimito*
(Ruiz & Pav.) Radlk.) EN ALUMNOS DEL VI AL X CICLO
DE LA UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA 2024 – I**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO
FARMACÉUTICO**

AUTOR:

Bach. ARIAS MUÑOZ, SILVIA YESENIA

<https://orcid.org/0009-0002-0023-0781>

Bach. CAMAYO CUADRADO, MARISOL PATRICIA

<https://orcid.org/0009-0007-0323-1508>

ASESOR

MSc. CORDOVA SERRANO, GERSON

<https://orcid.org/0000-0002-5591-0322>

Lima – Perú

2024

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, Marisol Patricia Camayo Cuadrado, con DNI 75531754_ en mi condición de autor(a) de la tesis, presentada para optar el TITULO PROFESIONAL de Farmacia y Bioquímica, de título “Capacidad Antioxidante y Nivel de Aceptabilidad de Gomitas elaboradas con la Cáscara y la Pulpa de Caimito (*Pouteria Caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I”, **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

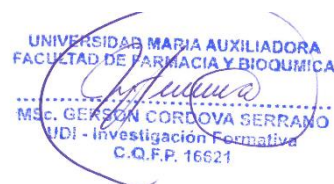
Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud **6%** y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima, 07 de Setiembre del año 2024.



Marisol Patricia Camayo Cuadrado



MSc. Córdova Serrano, Gerson

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, Silvia Yesenia Arias Muñoz, con DNI 47185793 en mi condición de autor(a) de la tesis, presentada para optar el TITULO PROFESIONAL de Farmacia y Bioquímica, de título “Capacidad Antioxidante y Nivel de Aceptabilidad de Gomitas elaboradas con la Cáscara y la Pulpa de Caimito (*Pouteria Caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I”, **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

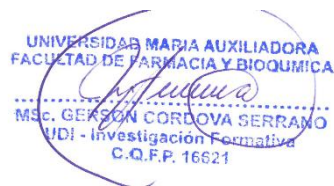
Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud 6% y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima, 07 de Setiembre del año 2024.






Silvia Yesenia Arias Muñoz



MSc. Córdova Serrano, Gerson

Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	
repositorio.uma.edu.pe		2%
2	Internet	
repositorio.continental.edu.pe		1%
3	Internet	
es.scribd.com		1%
4	Internet	
repositorio.unjfsc.edu.pe		1%
5	Internet	
repositorio.uncp.edu.pe		1%

DEDICATORIA

A mis padres, cuyo amor y sacrificio han sido la base de todo lo que he logrado, su inquebrantable fe en mí ha sido mi mayor motivación y su ejemplo mi inspiración constante.

A mi familia, por su comprensión y respaldo en cada etapa de este proceso, por creer en mis sueños y por celebrar mis logros como propios.

A mis amigos, por ser mi refugio en los momentos de estrés, por las risas compartidas que aligeraron la carga y por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos más desafiantes.

A todos aquellos que de una forma u otra contribuyeron a este proyecto, su influencia y apoyo han dejado una huella imborrable en este trabajo.

Este trabajo es también suyo, y celebro este logro con gratitud y humildad, sabiendo que este es solo el comienzo de nuevos desafíos y oportunidades que enfrentaremos juntos.

Agradecimiento

En este momento de culminación académica, es imperativo expresar mi más sincero agradecimiento a aquellos que han sido pilares fundamentales en este viaje de investigación y crecimiento intelectual.

A mi asesor de tesis MSc. Córdova Serrano, Gerson, cuya orientación experta, paciencia y dedicación han sido esenciales para dar forma a este trabajo, su apoyo constante y sus invaluable consejos han sido el faro que me ha guiado a lo largo de este proceso.

A mis profesores y colegas, cuya colaboración, debates estimulantes y retroalimentación constructiva han sido esenciales para el desarrollo de este trabajo, su influencia ha contribuido significativamente a mi crecimiento académico y profesional.

A todas las personas que de alguna manera contribuyeron a este proyecto, su ayuda y colaboración no pasan desapercibidas, cada gesto de apoyo, cada palabra de aliento, ha sido fundamental en este camino hacia la culminación de esta tesis.

Este logro no hubiera sido posible sin el respaldo y la confianza de cada uno de ustedes. A todos les estoy profundamente agradecido por ser parte de este viaje y por haberme acompañado en este proceso de crecimiento académico y personal. ¡Gracias!

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	8
II.1. Enfoque y diseño de la investigación	8
II.2. Población, muestra y muestreo	8
II.3. Variables de investigación	10
II.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	11
II.5. Plan metodológico para la recolección de datos	11
II.6. Procesamiento del análisis estadístico	20
II.7. Aspectos éticos	20
III. RESULTADOS	21
IV. DISCUSIONES	42
IV.1. Discusión	42
IV.2. Conclusiones	46
IV.3. Recomendaciones	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	52
Anexo A. Instrumentos de recolección de datos	52
Anexo B. Matriz de consistencia	56
Anexo C. Operacionalización de las variables	58
Anexo D. Carta de Consentimiento informado	59
Anexo E. Carta de conformidad	63
Anexo F. Evidencias fotográficas	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Marcha fitoquímica de extracto de cáscara y pulpa de caimito (Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.).....	21
Tabla 2. Análisis de humedad de gomitas elaboradas con la cáscara, pulpa y cáscara-pulpa de caimito (Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.)	22
Tabla 3. Datos demográficos de participantes del nivel de aceptabilidad de gomitas	23
Tabla 4. Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con cascara de caimito (Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%	24
Tabla 5. Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con pulpa de caimito (Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%	25
Tabla 6. Nivel de aceptabilidad Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con cascara y pulpa de caimito (Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%	27
Tabla 7. Nivel de aceptabilidad	28
Tabla 8. Análisis antioxidante según el método DPPH del ácido ascórbico.....	29
Tabla 9. Análisis antioxidante según el método DPPH de gomitas elaboradas con caimito formuladas al 5 %	31
Tabla 10. Análisis antioxidante según el método DPPH de gomitas elaboradas con caimito formuladas al 15 %	33
Tabla 11. Análisis antioxidante según el método DPPH de gomitas elaboradas con caimito formuladas al 30 %	35
Tabla 12. Comparación de porcentajes de inhibición en las diferentes formulaciones de gomitas elaboradas a base de caimito	37
Tabla 13. Concentración inhibitoria media IC50 de gomitas de caimito.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Datos demográficos.....	23
Figura 2. Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con cascara de caimito (Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%	24
Figura 3. Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con pulpa de caimito (Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%	26
Figura 4. Nivel de aceptabilidad Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con cascara y pulpa de caimito (Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%	27
Figura 5. Nivel de aceptabilidad	28
Figura 6. Curva de calibración de ácido ascórbico	29
Figura 7. Porcentaje de inhibición del Ácido ascórbico	30
Figura 8. Porcentaje de inhibición de gomitas de pulpa de caimito al 5%	31
Figura 9. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara y pulpa de caimito al 5%	32
Figura 10. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara de caimito al 5%	32
Figura 11. Porcentaje de inhibición de gomitas de pulpa de caimito al 15%	33
Figura 12. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara y pulpa de caimito al 15%	34
Figura 13. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara de caimito al 15% ...	34
Figura 14. Porcentaje de inhibición de gomitas de pulpa de caimito al 30%	35
Figura 15. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara y pulpa de caimito al 30%	36
Figura 16. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara de caimito al 30% ...	36
Figura 17. Porcentaje de inhibición de gomitas al 5%	37
Figura 18. Porcentaje de inhibición de gomitas al 15%	38
Figura 19. Porcentaje de inhibición de gomitas al 30%	39
Figura 20. Concentración inhibitoria media IC50 de gomitas de caimito	40

RESUMEN

Objetivo: Determinar la capacidad antioxidante y nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I

Materiales y métodos: cuantitativo, no experimental, explicativo; población: estuvo conformada por 347 alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora; muestra de 200 alumnos; por otro lado, se empleó 8 Kg. del fruto de caimito (*pouteria caimito*), respectivamente. Además, se empleó la técnica de observación para registrar el análisis fitoquímico y antioxidante y en segundo lugar se hizo uso de la técnica de la encuesta.

Resultados: Los reactivos utilizados identificaron compuestos fenólicos en ambas partes de la fruta, al igual que alcaloides y taninos, la cáscara mostró la presencia de flavonoides y alcaloides específicos, el nivel de aceptabilidad de las gomitas que contienen pulpa se clasificó como un nivel alto con un 91%, cáscara con pulpa de caimito tuvieron un 88.5% de las evaluaciones clasificadas como Alto y un 88% de la gomita de cascara.

Conclusión: Se determinó la capacidad antioxidante y el nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I, las gomitas formuladas con un 30% de cáscara y pulpa de caimito evidenciaron valores hasta 46.80, con un nivel alto de aceptabilidad del 88,5%.

Palabras clave: Antioxidantes, Dulces, Pouteria (Fuente: DeCS)

ABSTRACT

Objective: To determine the antioxidant capacity and level of acceptability of gummies made with the peel and pulp of star apple (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) in students from the VI to the X cycle of the María Auxiliadora University 2024 – I

Materials and methods: quantitative, non-experimental, explanatory; population was made up of students from 347 the VI to the X cycle of the María Auxiliadora University; sample of 200 students; On the other hand, 8 kg of star apple fruit (*pouteria caimito*) were used, respectively. In addition, the observation technique was used to record the phytochemical and antioxidant analysis and secondly, the survey technique was used.

Results: The reagents used identified phenolic compounds in both parts of the fruit, as well as alkaloids and tannins, the peel showed the presence of flavonoids and specific alkaloids, the level of acceptability of gummies containing pulp was classified as a high level with 91%, shell with star apple pulp had 88.5% of the evaluations classified as High and 88% of the shell gum.

Conclusion: The antioxidant capacity and the level of acceptability of gummies made with the peel and pulp of star apple (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) are considered in students from the VI to the X cycle of the Universidad María Auxiliadora 2024 – I, the gummies formulated with 30%-star apple peel and pulp showed values up to 46.80, with a high level of acceptability of 88.5%.

Keywords: Antioxidants, Candy, *Pouteria* (Source: MeSH)

I. INTRODUCCIÓN

El estrés oxidativo, resultado del desequilibrio entre la producción de radicales libres y los mecanismos antioxidantes del organismo, emerge como un desafío crucial en el ámbito de la salud global (1). Esta condición, vinculada estrechamente con el desarrollo de diversas enfermedades crónicas y degenerativas, plantea una preocupación significativa en distintas regiones del mundo (2).

Estudios recientes revelan que, en China, India y Japón, representan aproximadamente el 60% de los casos en la región. Estudios muestran que el 45% de la población en estos países está expuesta a altos niveles de contaminación atmosférica, lo que conduce a un aumento en la generación de radicales libres y, como resultado, a un incremento en enfermedades respiratorias, cáncer y trastornos cardiovasculares (3). África también enfrenta desafíos significativos relacionados con el estrés oxidativo, con una prevalencia del 50% (4). En España, Francia y el Reino Unido reportan alrededor del 55% de los casos de estrés oxidativo en la región. Asimismo, el 70% de los habitantes de estos países están expuestos a factores ambientales y de estilo de vida que aumentan la producción de radicales libres, contribuyendo así al desarrollo de enfermedades neurodegenerativas y trastornos metabólicos (5). El 65% de los casos de estrés oxidativo en la región se concentran en países como Estados Unidos, México y Brasil, lo que ha llevado a un aumento en enfermedades asociadas como enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer (6). La exposición a factores de estrés ambiental, como la contaminación del aire y el agua, así como las condiciones socioeconómicas desfavorables, contribuyen a un aumento en la producción de radicales libres y, por lo tanto, a una mayor incidencia de enfermedades infecciosas, trastornos del sistema inmunológico y enfermedades crónicas.

En Perú, el estrés oxidativo emerge como una situación problemática que afecta significativamente la salud de la población (7). Estudios han revelado que alrededor del 20% de los casos de estrés oxidativo en el país se concentran en áreas urbanas como Lima, Arequipa y Trujillo. Este fenómeno se ve exacerbado por factores ambientales como la contaminación del aire y la exposición a metales pesados, así como por estilos de vida poco saludables, se han demostrado que el 60% de los

habitantes de Lima están expuestos a altos niveles de contaminación atmosférica, lo que contribuye directamente al aumento de radicales libres en el organismo (8). Además, se ha encontrado que el consumo de dietas ricas en grasas saturadas y bajos niveles de actividad física están correlacionados con un mayor riesgo de estrés oxidativo en la población peruana, con un incremento del 25% en la última década según datos del Instituto Nacional de Salud (9).

Las causas del aumento de radicales libres en el organismo son diversas y están influenciadas por factores ambientales, estilo de vida y condiciones fisiológicas. La exposición a la contaminación del aire, la radiación ultravioleta, el humo del tabaco y otros contaminantes ambientales puede aumentar la producción de radicales libres. Además, el estrés crónico, la dieta poco saludable rica en grasas saturadas y azúcares refinados, el consumo excesivo de alcohol y la falta de ejercicio también contribuyen significativamente a este desequilibrio. Asimismo, ciertas condiciones fisiológicas como la inflamación crónica y el proceso de envejecimiento natural del cuerpo pueden desencadenar la generación excesiva de radicales libres (10).

Estos compuestos altamente reactivos pueden causar daño a las células, proteínas y ácidos grasos, lo que conduce a un proceso conocido como estrés oxidativo. Como resultado, se produce un deterioro progresivo de los tejidos y órganos, lo que aumenta el riesgo de desarrollar una variedad de enfermedades crónicas y degenerativas (11). Entre las consecuencias más comunes se encuentran el daño celular y el envejecimiento prematuro, así como un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, trastornos neurodegenerativos y deterioro del sistema inmunológico (12).

Las plantas, en particular los frutos, son recursos naturales que albergan una rica variedad de nutrientes y metabolitos secundarios con propiedades beneficiosas para la salud humana. Entre estos compuestos se encuentran los compuestos fenólicos, los flavonoides y los taninos, los cuales son reconocidos por su potente actividad antioxidante, un ejemplo destacado de fruto con altas propiedades antioxidantes es el caimito, que además de su exquisito sabor, ofrece un contenido vitamínico significativo, conscientes de estos beneficios, la comunidad científica y la industria farmacéutica se han unido para explorar nuevas formas de aprovechar estas bondades naturales (13). En este contexto, surge la idea de desarrollar una

forma farmacéutica innovadora: las gomitas de caimito, estas gomitas, elaboradas mediante tecnología farmacéutica de vanguardia, se conciben como una opción atractiva y saludable para el consumidor moderno. Se busca que estas gomitas no solo sean deliciosas y atractivas visualmente, sino también bajas en azúcar y altamente antioxidantes, aprovechando al máximo las propiedades protectoras del caimito. Este enfoque no solo representa una oportunidad para diversificar la oferta de productos farmacéuticos, sino también para promover hábitos de vida saludables y contribuir a la prevención de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo. Las gomitas de caimito representan una síntesis perfecta entre la naturaleza y la ciencia, ofreciendo una solución innovadora y eficaz para mejorar la salud y el bienestar de las personas.

Es por lo que se propone el uso de plantas medicinales como alternativas terapéuticas, especialmente en la creación de nuevos preparados que sean visualmente atractivos y placenteros para los usuarios, pero que también tengan fines preventivos. Un ejemplo concreto de esta innovación radica en la formulación de gomitas a base de frutos, las cuales podrían constituir una valiosa herramienta complementaria y preventiva frente a enfermedades asociadas al estrés oxidativo. Estas gomitas estarían enriquecidas con una alta concentración de componentes antioxidantes, tales como flavonoides, compuestos fenólicos y taninos, que se ha demostrado pueden contribuir significativamente a la prevención de tales enfermedades en el organismo humano.

Las gomitas, desde su introducción en el ámbito farmacéutico, han despertado un gran interés tanto en niños como en adultos debido a su presentación semisólida, la cual no genera molestias en el tracto intestinal. A diferencia de las tabletas sólidas, que suelen ser incómodas de ingerir para los más pequeños y pueden tener un sabor desagradable, las gomitas ofrecen una solución práctica y atractiva. Es esta misma conveniencia la que ha otorgado a las gomitas una relevancia significativa en diversos grupos etarios, ya que podrían incluso ser utilizadas como suplementos vitamínicos para la prevención de enfermedades oxidativas. Gracias a su formulación basada en plantas medicinales, estas gomitas poseen numerosos atributos beneficiosos para la salud, lo que las convierte en una opción atractiva y prometedora para la promoción de la salud preventiva en la población.

¿Cuál es la capacidad antioxidante y nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I?

Pouteria caimito, comúnmente conocida como caimito, es una especie de árbol frutal perteneciente a la familia Sapotaceae. Es originario de América del Sur y se encuentra principalmente en regiones tropicales y subtropicales. La planta puede alcanzar alturas de hasta 20 metros y produce frutos de forma ovalada a redonda, con una pulpa dulce y jugosa en su interior, es valorada por su resistencia a enfermedades y plagas, lo que la hace una opción atractiva para el cultivo en áreas con condiciones climáticas favorables (14).

La capacidad antioxidante de un compuesto o alimento se refiere a su idoneidad para neutralizar o inhibir la formación de radicales libres, protegiendo así las células y tejidos del daño oxidativo. Esta capacidad se mide por diversos métodos, el método DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) es utilizado para medir la capacidad antioxidante de compuestos químicos. Consiste en la adición de una solución de DPPH radical libre a una muestra que se está evaluando como antioxidante. La reducción del radical DPPH por parte de los antioxidantes resulta en un cambio de color de púrpura a amarillo pálido, el cual se cuantifica espectrofotométricamente para determinar la actividad antioxidante de la muestra (15).

El nivel de aceptabilidad se refiere a la medida en que un producto, servicio o idea es considerado satisfactorio o favorable por parte de un grupo específico de personas o por la sociedad en general. Es fundamental en áreas como el marketing, la investigación de mercado y el desarrollo de productos, ya que proporciona información valiosa sobre la percepción y la preferencia del consumidor. Estas técnicas permiten recopilar información sobre la percepción del consumidor en cuanto a la calidad, precio, diseño, conveniencia y otros atributos relevantes del producto (16).

Las gomitas son una forma farmacéutica semisólida ampliamente utilizada por vía oral debido a su versatilidad y múltiples aplicaciones en la prevención y suplementación vitamínica. Entre las variedades más destacadas se encuentran las gomitas de zinc y las gomitas de vitamina C, las cuales ofrecen una serie de beneficios significativos para la salud. Estas gomitas, al ser una forma de

administración oral atractiva y fácil de consumir, se han convertido en una opción popular para personas de todas las edades que buscan mejorar su bienestar general y mantener un estilo de vida saludable (17).

La justificación del presente estudio desde una perspectiva teórica, sobre la capacidad antioxidante y el nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y la pulpa de caimito en alumnos contribuye al avance del conocimiento en varias áreas, esto permite profundizar en el entendimiento de los beneficios para la salud asociados con el consumo de frutas y sus subproductos, como la cáscara. Además, al evaluar la capacidad antioxidante de estas gomitas, se pueden identificar los compuestos bioactivos presentes en la cáscara y la pulpa de caimito y comprender mejor sus efectos en el organismo humano.

En el aspecto práctico permite explorar una alternativa saludable y nutritiva para el consumo de gomitas entre la población estudiantil, ofreciendo una opción atractiva que pueda contribuir a mejorar sus hábitos alimenticios. Además, al investigar la capacidad antioxidante de estas gomitas, se puede evaluar su potencial para promover la salud y prevenir enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo, lo que resulta especialmente relevante en un contexto donde las enfermedades crónicas están en aumento.

Desde el punto de vista metodológico, será necesario emplear métodos analíticos para determinar la concentración de compuestos antioxidantes en las gomitas, así como técnicas de evaluación sensorial para medir el nivel de aceptabilidad entre los participantes del estudio. Esto garantizará la validez y la fiabilidad de los resultados, así como la generación de conclusiones sólidas y significativas que puedan informar futuras investigaciones y prácticas en el campo de la alimentación y la salud.

Ribeiro, L et al. (2019) el objetivo de este estudio fue investigar el perfil fitoquímico y la actividad antioxidante de un extracto de hojas de *Pouteria caimito* (Sapotaceae), se identificaron ocho triterpenos en la fracción de acetato de etilo. Tanto el extracto en etanol como la fracción de acetato de etilo mostraron altos contenidos fenólicos totales y una notable actividad antioxidante en el ensayo de DPPH, se concluye que el *P. caimito* es una fuente notable de compuestos antioxidantes beneficiosos para la salud (18).

Hai, Z et al. (2023) el objetivo de este estudio fue investigar los compuestos antioxidantes en el fruto de *Pouteria caimito*, un árbol frutal tropical con valor comercial y reconocido por sus efectos medicinales en el folclore brasileño, en sus resultados se determinó que algunos compuestos aislados del fruto de *P. caimito* no parece poseer propiedades antioxidantes significativas. Esto concluye que se deben de realizar mayores estudios para identificar los componentes que atribuyan propiedades beneficiosas a nivel antioxidante del fruto de *Pouteria caimito* debido a que es una fuente natural de metabolitos secundarios (19).

Coyago, E et al. (2023) tuvo como objetivo analizar los compuestos bioactivos y la capacidad antioxidante de 51 frutas tropicales menos comunes consumidas en el Ecuador. Los resultados revelaron niveles destacados de vitamina C en *Dovyalis hebecarpa*, ácidos orgánicos en *Passiflora tripartita* y compuestos fenólicos en *Nephelium lappaceum* y *Pouteria caimito*, asimismo respecto al análisis antioxidante de DPPH fue de 2.6 ± 0.4 $\mu\text{mol AAE/g DW}$ (DPPH). En conclusión, estos hallazgos subrayan la importancia de estas frutas menos comunes como fuentes potenciales de compuestos bioactivos, con implicaciones significativas para su aplicación en alimentos y contextos farmacéuticos (20).

Moreno, P (2023) el objetivo de este estudio fue caracterizar químicamente y evaluar la capacidad antioxidante de los extractos obtenidos del bulbo de Sacha Jergón y las hojas de Caimito e Ishanga, plantas conocidas por su potencial medicinal y contenido de compuestos antioxidantes. Los resultados revelaron que se encontraron altos niveles de fenoles totales en los extractos, siendo la capacidad antioxidante más efectiva en las hojas de Caimito, demostrando su potencial para reducir los radicales libres y prevenir enfermedades. Esta conclusión sugieren el valor nutricional y medicinal de estas plantas como fuentes de compuestos antioxidantes beneficiosos para la salud (21).

Gomez, R y Eguilas, A (2022) el objetivo de este estudio fue producir gomas alimenticias de maracuyá (*Passiflora edulis*) y goma de penca de tuna (*Ficus opuntia indica*) con fines terapéuticos, los resultados mostraron que las gomas alimenticias elaboradas con 30% de goma de penca de tuna, 20% de zumo de tuna y 50% de zumo de maracuyá fueron las más aceptadas, destacando por su consistencia y sabor, asimismo, presentaron un contenido significativo de

proteínas, fibra alimentaria y carbohidratos. En conclusión, estas gomas son bien aceptadas, cumplen con criterios microbiológicos y constituyen una opción saludable que cubre parte de los requerimientos diarios de energía para niños preescolares y escolares (22).

Machacuay, S (2023) el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la concentración del extracto de polifenoles de los residuos de alcachofa en los polifenoles totales, capacidad antioxidante, textura y aceptabilidad de los caramelos de goma. Se determinaron los contenidos de compuestos fenólicos, capacidad antioxidante, características de textura y atributos sensoriales de las cinco formulaciones de gomitas, encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. En conclusión, la concentración del extracto de polifenoles influyó en las propiedades de las gomitas, ofreciendo opciones potenciales para el desarrollo de productos funcionales con alcachofa como ingrediente activo (23).

Objetivo general: Determinar la capacidad antioxidante y nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I

Hipótesis general: Las gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) tienen efecto antioxidante y poseen un alto nivel de aceptabilidad en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 - I

II. MATERIALES Y MÉTODOS

II.1. Enfoque y diseño de la investigación

Ruta (enfoque): Cuantitativo, se centró en la recolección y el análisis de datos para comprender fenómenos y procesos, se basó en la objetividad y la precisión, utilizando técnicas estadísticas para identificar patrones y relaciones en los datos. Cualitativo porque se centra en comprender fenómenos, experiencias y comportamientos humanos desde una perspectiva interpretativa y contextual (24).

Diseño: Cuasi experimental porque examina el efecto de una intervención o tratamiento en un grupo de sujetos sin utilizar la asignación aleatoria, respecto al ensayo antioxidante. Por otro lado respecto al nivel de aceptabilidad de las gomitas es No experimental, ya que no se manipuló la variable sino que se observa y analiza la variable tal como ocurren naturalmente, sin intervención directa (25).

Nivel: explicativo porque va más allá de la mera descripción de los fenómenos, buscando comprender y aclarar las causas y efectos que subyacen a las observaciones sobre el análisis antioxidante. Por otro lado respecto al nivel de aceptabilidad de las gomitas es descriptivo porque se refiere al proceso de observar, registrar y describir fenómenos tal como ocurren en su entorno natural (25).

Corte: Transversal, ya que la recopilación de información se realizó en un único momento específico en el tiempo (26).

II.2. Población, muestra y muestreo

Población humana: Estuvo conformada por 347 alumnos de la Universidad María Auxiliadora 2024 - I.

Población vegetal: Se recolectó 8 Kg. del fruto de caimito (*pouteria caimito*) del departamento de Junín, provincia La Merced, distrito San Luis de Shuaro, entre los meses de Diciembre 2023 - Febrero 2024, adquiridos del mismo productor.

Muestra: El tamaño de la muestra se realizó mediante la fórmula de población finita:

$$n = \frac{K^2 * P * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + K^2 * p * q}$$

N = Tamaño de la población

k = Es la constante que depende del nivel de confianza que asignemos.
(Para el caso del cálculo se usó el nivel de confianza del 97% que corresponde como valor de la constante = 2.17)

p = Es la proporción que poseen en la población la característica de estudio.
Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que p=q=0.5 que es la opción más segura.

q = Es la proporción que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

n = Es el tamaño de la muestra

e = Error.

$$n = \frac{2.17^2 * 0.5 * 0.5 * 347}{(0.05^2 * (347 - 1)) + 2.17^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 200 \text{ universitarios}$$

Criterios de inclusión

- Alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora.
- Alumnos entre 18 – 50 años
- Alumnos de ambos sexos

Criterios de exclusión

- Docentes de la Universidad María Auxiliadora
- Personal administrativo

Muestra vegetal: Se seleccionó 6 kg de frutos de caimito (*Caimito Pouteria*) para la investigación.

Muestreo: El proceso de muestreo en este estudio se llevó a cabo mediante un enfoque no probabilístico por intención (27).

II.3. Variables de investigación

Variable independiente: Porcentaje de cascara y pulpa de Caimito (*Pouteria Caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) incorporadas en gomitas

Definición conceptual: Se refirieron a productos farmacéuticos o suplementos dietéticos en forma de gomitas que están enriquecidos con vitaminas. Estas gomitas están diseñadas para proporcionar una forma fácil y atractiva de consumir vitaminas, permitiendo una mejor absorción y biodisponibilidad en comparación con otras formas de dosificación, como tabletas o cápsulas (17).

Definición operacional: Para la elaboración de las gomitas, se siguieron estrictas medidas de control y buenas prácticas, utilizando únicamente insumos de consumo humano y grado farmacéutico. Este enfoque garantizó la calidad y seguridad de los productos elaborados, asegurando que cumplan con los estándares requeridos para su consumo.

Variable dependiente: Capacidad antioxidante de gomitas elaboradas con cascara y pulpa de Caimito (*Pouteria Caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.)

Definición conceptual: Se define como el potencial de una sustancia o compuesto para inhibir o dificultar la oxidación de un sustrato incluso en cantidades muy pequeñas (<1%, comúnmente 1-1,000 mg/L) (18).

Definición operacional: Se determinó la capacidad antioxidante por el método de DPPH para ver su actividad antioxidante de las gomitas elaboradas con *Pouteria Caimito*.

Variable implicada: Nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con cáscara y pulpa de Caimito (*Pouteria Caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.)

Definición conceptual: Se refiere a la evaluación de la percepción general que los consumidores tienen sobre estas gomitas, en función de factores como sabor, textura, color, aroma y presentación. Esta medida se obtiene comúnmente a través de pruebas sensoriales o encuestas, donde los participantes expresan su grado de agrado o desagrado hacia el producto (19)

Definición operacional: Se medirá con la aplicación de un instrumento de tipo cuestionario con escala hedónica.

II.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

En este estudio, se emplearon dos técnicas metodológicas distintas para recabar información y llevar a cabo análisis relevantes. En primer lugar, se utilizó la técnica de observación para registrar el análisis fitoquímico y antioxidante y en segundo lugar se hizo uso de la técnica de la encuesta para el nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con cáscara y pulpa de caimito (28).

Por otro lado, respecto al instrumento, se utilizó un instrumento de tipo ficha o guía de observación para registrar el análisis fitoquímico y antioxidante, de igual importancia un instrumento de tipo cuestionario denominado escala hedónica, para evaluar el nivel de aceptabilidad de las gomitas entre los alumnos participantes. Esta escala permitió a los participantes expresar su nivel de agrado o desagrado hacia las gomitas probadas, utilizando una serie de categorías que van desde "me disgusta mucho" hasta "me gusta mucho".

II.5. Plan metodológico para la recolección de datos

II.5.1. Recolección y reconocimiento de la muestra vegetal

Se recolectaron 10 kg de frutos de *Pouteria caimito* (caimito) en el fundo las Flores del distrito de San Luis de Shuaro, provenientes de la provincia de Chanchamayo, departamento de Junín, se seleccionaron (6kg) de caimito y se procedió con el respectivo lavado con agua purificada, luego se realizaron la separación de las partes del fruto cáscara y pulpa de caimito, asimismo se dejó secar al aire 2 061 gr de la cascará fresca durante 2 semanas.

II.5.2. Elaboración del extracto hidroalcohólico

Se necesitó 205 gr de cáscara seca en un recipiente de vidrio oscuro de 1 litro y 200 ml de alcohol etílico al 70° para llevar a cabo la maceración. El alcohol etílico se utilizó como un agente disolvente para extraer los compuestos secundarios presentes. La técnica empleada fue la maceración dinámica durante un período de 7 días. Una vez finalizada la maceración, el extracto resultante fue filtrado y se sometió a calor en una estufa a una temperatura de 40°C durante 48 horas para eliminar el disolvente. Esto permitió obtener el extracto en forma seca para llevar a cabo pruebas adicionales (29).

II.5.3. Elaboración del extruido

Para el procedimiento de elaboración del extruido de la pulpa de fruta, primero se registró el peso total de la fruta entera, que es de 6 kg. Luego, se extrajo la pulpa y se determinó que su peso es de 3,780 gramos. Posteriormente, se llevó a cabo la elaboración del extruido utilizando esta pulpa, obteniendo un total de 1,500 ml de extruido. Finalmente, el extruido se colocó en un frasco estéril de polietileno y se congeló a una temperatura de -20°C para su conservación.

II.5.4. Porcentaje de rendimiento

Se empleó la siguiente fórmula para calcular el porcentaje de rendimiento (30).

$$\%E = \frac{Pf}{Pi} \times 100$$

Donde:

- %E = Porcentaje de rendimiento
- Pf = Peso final (Extracto seco obtenido)
- Pi = Peso inicial (Muestra molida)

II.5.5. Prueba de solubilidad

Para llevar a cabo la prueba, se necesitó una medida de 0,5 g de extracto seco y 1 mL de distintos disolventes apolares, alcohólicas y polares como el agua.

II.5.6. Marcha fitoquímica del extracto

Para realizar el tamizaje fitoquímico preliminar, se empleó la técnica de Olga Lock, utilizando diferentes reactivos en un total de 14 tubos de ensayo con 1 mL del extracto fluido. Entre los reactivos utilizados se encuentran: Fehling A y B (para Azúcares reductores), Benedict (para Azúcares reductores), NaOH al 10% (para Antocianinas), Cloruro férrico (para Compuestos fenólicos), Gelatina-sal (para Taninos), Gelatina (para Taninos), Wagner (para Alcaloides), Dragendorff (para Alcaloides), Shinoda (para Flavonoides), Baljet (para Lactonas α , β insaturadas), Borntrager (para Quinonas), Liebermann-Burchard (para Triterpenos y esteroides) y Mayer (para Alcaloides). Asimismo, se empleó los índices de Afro simétrico y de espuma para la detección de saponinas (29).

II.5.7. Elaboración de gomitas a base de extracto hidroalcoholico y pulpa de *Caimito pouteria*

En el contexto de la innovación en la industria alimentaria, la formulación de productos con ingredientes naturales y funcionales ha cobrado gran relevancia. En este sentido, se planteó la investigación y desarrollo de gomitas a base de cáscara y pulpa de *Pouteria caimito*, una fruta tropical conocida por sus propiedades nutricionales y su potencial para la elaboración de alimentos saludables y atractivos para el consumidor. Este proyecto buscó aprovechar los beneficios y características sensoriales de la cáscara y pulpa de *Pouteria caimito*, explorando su aplicación en la formulación de gomitas que no solo sean deliciosas, sino también nutritivas y sostenibles. Este preámbulo estableció el marco inicial para la exploración y experimentación en la creación de un producto innovador que pueda contribuir al mercado de alimentos funcionales y promover el aprovechamiento integral de los recursos alimentarios.

1. Formulación de gomitas de cascara de *Pouteria Caimito* (Caimito):

Cascara de <i>Pouteria Caimito</i> (Caimito).....	2%
Benzoato de sodio.....	0,2g
Ácido cítrico	0,1g
Colapez/Colapiz.....	4g
Gelatina	16g
Sacarosa	36g
Agua purificada.....	c.s.p. 100 ml

2. Formulación de gomitas de pulpa de *Pouteria Caimito* (Caimito):

Pulpa de <i>Pouteria Caimito</i> (Caimito).....	2%
Benzoato de sodio.....	0,2g
Ácido cítrico	0,1g
Colapez/Colapiz.....	4g
Gelatina	16g
Sacarosa	36g
Agua purificada.....	c.s.p. 100 ml

3. Formulación de gomitas de cascara + pulpa de *Pouteria Caimito* (Caimito):

Cascara de <i>Pouteria Caimito</i> (Caimito).....	1%
Pulpa de <i>Pouteria Caimito</i> (Caimito).....	1%
Benzoato de sodio.....	0,2g
Ácido cítrico	0,1g
Colapez/Colapiz.....	4g
Gelatina	16g
Sacarosa	36g
Agua purificada.....	c.s.p. 100 ml

PROCEDIMIENTO:

- a) Colocar el colapez en un vaso de precipitación y luego agregarle cantidad suficiente de agua purificada, llevar a baño maría y mezclar

hasta completa disolución.

- b) Agregar sacarosa, benzoato de sodio y el ácido cítrico, seguir mezclando en baño maría.
- c) Añadir la gelatina y continuar con la mezcla en baño maría.
- d) Seguido, agregar el *Pouteria Caimito* (Caimito), continuar mezclando hasta llegar a una solución homogénea.
- e) Luego colocar en los moldes correspondientes con la ayuda de un dispensador, una vez terminado esperar a que enfríe por un lapso de 30 min.
- f) Asimismo, los moldes se llevan a refrigeración (2°C - 8°C) por 30 min.
- g) Luego se procede con el acondicionamiento respectivo el cual incluye el envasado y etiquetado del producto en frascos de 50 unidades
- h) Caducidad: 3 meses.

FUNCIÓN DE CADA INSUMO EN LA FORMULACIÓN

1. *Pouteria Caimito* (Caimito)

- **Sabor y Aroma:** El caimito tiene un sabor dulce y agradable, con un ligero toque astringente. Si se utiliza en la formulación de gomitas, podría proporcionar un sabor distintivo y único, agregando variedad al perfil de sabor de las gomitas.
- **Color:** Si se utiliza como ingrediente en la formulación de gomitas, podría aportar un color característico a las gomitas, dependiendo de si se utiliza la pulpa o un extracto de la fruta.
- **Valor Nutricional:** Al igual que muchas frutas, el caimito contiene vitaminas, minerales y antioxidantes que podrían aportar cierto valor nutricional a las gomitas, aunque en cantidades relativamente pequeñas.
- **Marketing y diferenciación:** El uso de ingredientes exóticos y únicos como el caimito podría ser una estrategia de marketing para diferenciar un producto de la competencia y atraer a consumidores interesados en probar algo nuevo y diferente.

2. **Benzoato de sodio:** Se utiliza como conservante para inhibir el crecimiento de hongos, levaduras y bacterias, lo que ayuda a prolongar la vida útil de las gomitas y mantener su calidad.
3. **Ácido cítrico:** Se utiliza principalmente como agente acidulante para proporcionar un sabor ácido y mejorar el perfil de sabor general de las gomitas. Además, puede actuar como conservante en menor medida y también puede ayudar en la absorción de ciertos minerales, como el zinc, si las gomitas contienen dichos nutrientes.
4. **Colapez:** Actúa como agente gelificante, proporciona estabilidad y retención de humedad al producto final. Su versatilidad y propiedades naturales lo hacen popular en la industria alimentaria para una variedad de aplicaciones, incluidas las gomitas.
5. **Gelatina:** Es un agente gelificante natural que proporciona la textura característica y la consistencia suave y elástica de las gomitas.
6. **Sacarosa:** Proporciona dulzura a las gomitas, contribuyendo significativamente a su sabor agradable. En combinación con la gelatina u otros agentes gelificantes, la sacarosa ayuda a estabilizar la estructura de gel de las gomitas también influye en la viscosidad de la mezcla durante el proceso de fabricación de las gomitas. Finalmente, contribuye al volumen y la forma de las gomitas.
7. **Agua purificada:** Componente esencial en la formulación de gomitas, ya que contribuye a la disolución de ingredientes, la textura, la estabilidad, la seguridad alimentaria y la regulación de la viscosidad del producto final. Utilizar agua purificada de alta calidad es fundamental para garantizar la calidad y la seguridad de las gomitas.

II.5.8. Análisis antioxidante de gomitas a base de extracto hidroalcohólico y pulpa de *Caimito pouteria* según el método DPPH

El fundamento del método creado por Brand-Williams et al, llamado DPPH, implica el uso de un radical con un electrón desapareado, que exhibe un color azul-violeta y se vuelve amarillo pálido al reaccionar con un antioxidante. La medida de la

absorbancia se realiza espectrofotométricamente a 517 nm. La diferencia en las absorbancias permite calcular el porcentaje de captura de radicales libres.

PROCEDIMIENTO: Para obtener los extractos de las gomitas con el propósito de determinar la presencia de antioxidantes, se empleó un procedimiento en el laboratorio siguiendo los pasos a continuación:

- 1. Preparación de solución madre de DPPH 0,5 mM:** Se pesaron 10 mg de DPPH y se introdujeron en un matraz volumétrico de 50,0 ml. Se agregaron 30,0 ml de metanol y se agitó hasta que se disolvió completamente. Posteriormente, se diluyó con metanol hasta la línea marcada y se agitó homogéneamente, obteniendo así una solución madre de DPPH con una concentración de 0,5 mM o 200 µg/mL.
- 2. Procedimiento para el Control negativo:** Se tomaron 5,0 mL de la solución madre de DPPH y se colocó en un matraz aforado de 25 mL. Se diluyó con metanol hasta alcanzar la marca indicada en el matraz, asegurándose de agitar la mezcla de manera homogénea. Esto resultó en una solución con una concentración de DPPH de 40 µg/mL. La solución se dejó reposar durante el tiempo necesario para la operación. Posteriormente, se midió la absorbancia en la longitud de onda y se registró el valor obtenido.
- 3. Muestra de tipo blanco:** La absorbancia de cada uno de los tubos fue medida en espectrofotómetro a 517 nm, utilizando metanol como blanco.
- 4. Procedimiento para Control positivo:** se pesaron 12.5 mg de ácido ascórbico y se colocaron en un matraz aforado de 100.0 mL. Luego, se añadieron 60.0 mL de metanol y se agitó hasta que se disuelva completamente. La mezcla se diluyó con metanol hasta la marca indicada en el matraz y se agitó para asegurar una distribución uniforme. Esto resultó en una solución madre de ácido ascórbico con una concentración de 125 µg/mL. Posteriormente, se tomaron 1,0 ml, 2,0 ml, 3,0 ml, 4,0 ml y 5,0 ml de la solución madre de ácido ascórbico y se introdujeron en matraces volumétricos separados de 25,0 ml. A cada matraz se le añadieron 5,0 ml de solución madre de DPPH, y luego se diluyó con metanol hasta alcanzar la marca indicada en cada matraz. Se agitó cada mezcla para obtener una

distribución uniforme. De esta manera, se obtuvieron soluciones con concentraciones de DPPH de 40 µg/mL y concentraciones de ácido ascórbico de 5 µg/mL, 10 µg/mL, 15 µg/mL, 20 µg/mL y 25 µg/mL. Cada una de estas soluciones se dejaron reposar durante el tiempo necesario para la operación. Posteriormente, se midió la absorbancia en la longitud de onda y se registró el valor obtenido para cada una de las concentraciones de ácido ascórbico.

5. Procedimiento para la muestra: Se tomaron 5 gramos de cada tipo de las gomitas (cascara, pulpa y la mezcla de cascara y pulpa) y se combinaron con 25 mL de metanol al 99% en un matraz Erlenmeyer. Esta mezcla fue agitada en un agitador magnético a temperatura ambiente por 2 horas, manteniendo el matraz en la oscuridad para evitar la degradación de los compuestos sensibles a la luz.

Posteriormente, la mezcla fue filtrada utilizando papel de filtro en un embudo, permitiendo que el líquido pasara por gravedad. Una vez completada la filtración, el filtrado resultante, que contiene los extractos de las gomitas en metanol, fue recolectado en un vaso de precipitado limpio y seco. Este extracto filtrado estuvo listo para ser sometido a análisis posterior para determinar la cantidad de antioxidantes presentes en las muestras de gomitas.

Se tomó 0.2 ml de las diluciones del extracto de las gomitas en tubos o viales de 10 ml protegidos de la luz, y se adicionó 2 ml de la solución de DPPH a una concentración de 150×10^{-6} µmol/L en metanol al 99%. Se agitó y luego se dejó reposar durante 30 minutos. Por último, se midieron las absorbancias con el espectrofotómetro a una longitud de 517nm.

Se calculó el porcentaje de radicales DPPH capturados, con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Inhibición} = \frac{\text{Abs. Ac. ascórbico} - \text{Abs. de gomita de 2\%}}{\text{Abs de Ac. ascórbico}} \times 100$$

II.5.9. Nivel de aceptabilidad de gomitas a base de extracto hidroalcohólico y pulpa de *Caimito pouteria*

Para evaluar el nivel de aceptabilidad de una formulación de gomitas a base de extracto de cáscara, pulpa y la mezcla de estos dos ingredientes entre los alumnos

de la Universidad María Auxiliadora, se llevó a cabo el siguiente procedimiento utilizando un cuestionario de escala hedónica de tipo 5:

- 1. Preparación de las muestras:** Se elaboraron tres tipos de gomitas: una a base exclusivamente de extracto de cáscara, otra a base exclusivamente de pulpa y una tercera que sea una mezcla de ambos ingredientes en proporciones iguales. Cada muestra fue identificada de forma codificada para evitar sesgos en la evaluación.
- 2. Distribución de las muestras:** Se distribuyeron las muestras a los alumnos participantes, asegurando que cada uno reciba una muestra de cada tipo en un orden aleatorio para evitar el sesgo por el orden de presentación.
- 3. Evaluación hedónica:** Se proporcionó a los participantes un cuestionario de escala hedónica de tipo 5, donde deberán calificar cada muestra según su nivel de gusto. La escala irá desde el número 1, que corresponde a "me disgusta mucho", hasta el número 5, que equivale a "me gusta mucho". Se les pedirá a los estudiantes que prueben cada muestra y marquen su nivel de aceptabilidad en el cuestionario.
- 4. Recolección y análisis de datos:** Una vez que todos los participantes hayan completado la evaluación, se recogieron los cuestionarios y se tabularon los resultados. Se calculó el promedio de las puntuaciones para cada tipo de gomita, lo que proporcionó una medida general del nivel de aceptabilidad de cada formulación.
- 5. Interpretación de resultados:** Se analizaron los promedios de las puntuaciones obtenidas para determinar cuál de las formulaciones es más aceptada por los alumnos de la Universidad María Auxiliadora. Esto permitió tomar decisiones informadas sobre la formulación a emplear en la producción de las gomitas, considerando las preferencias del público objetivo.
 - **Alto:** 11 – 15
 - **Medio:** 6 – 10
 - **Bajo:** 1 – 5

II.6. Procesamiento del análisis estadístico

Para la recopilación y análisis de datos en este estudio, se emplearon una metodología rigurosa que garantice la precisión y fiabilidad de los resultados. La recopilación de datos se llevó a cabo mediante una ficha de observación diseñada específicamente para este propósito, la cual fue integrada en el sistema estadístico SPSS 27 para facilitar su procesamiento y análisis. Se emplearon diversas técnicas estadísticas para examinar la información recopilada, incluyendo análisis descriptivos que proporcionen una visión general de los datos. Además, se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales con el fin de contrastar hipótesis y realizar una evaluación más detallada de la información obtenida (29).

II.7. Aspectos éticos

El estudio presentado se llevó a cabo con especial atención a la confidencialidad de los datos personales proporcionados por los pacientes encuestados, los cuales se utilizaron exclusivamente con fines académicos. Este enfoque responde a los principios éticos fundamentales en la investigación médica, incluyendo el principio de autonomía, que garantiza el derecho de los participantes a tomar decisiones informadas y voluntarias sobre su participación en el estudio; el principio de beneficencia, que busca maximizar los beneficios y minimizar los riesgos para los participantes; el principio de no maleficencia, que implica no causar daño a los participantes; y el principio de justicia, que garantiza la equidad en la selección y tratamiento de los participantes (31).

III. RESULTADOS

En las tablas y figuras se presentan los hallazgos de la investigación actual titulada "Capacidad antioxidante y nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y la pulpa de Caimito (*Pouteria Caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad Maria Auxiliadora 2024 – I" este estudio se enfoca en proporcionar un análisis detallado de:

3.1. Aspectos fisicoquímicos del extracto

Tabla 1. Marcha fitoquímica de extracto de cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radik.)

Reactivo	Metabolito	Pulpa	Cáscara
Cloruro férrico	Compuestos fenólicos	+	+
Shinoda	Flavonoides	-	+
Mayer	Alcaloide	-	+
Dragendorff	Alcaloides	+	+
Wagner	Alcaloide	+	+
Acetato de Plomo 10%	Taninos	+	+
Fehling A y B	Azúcares reductores	+	+

La tabla 1 muestra los resultados del análisis de la marcha fitoquímica del extracto de cáscara y pulpa de caimito, revelando la presencia o ausencia de diversos metabolitos secundarios mediante signos positivos y negativos. Los reactivos utilizados identificaron compuestos fenólicos en ambas partes de la fruta, al igual que alcaloides y taninos. Sin embargo, la cáscara mostró exclusivamente la

presencia de flavonoides y alcaloides, mientras que los azúcares reductores estuvieron presentes tanto en la pulpa como en la cáscara. Estos hallazgos ofrecen una comprensión detallada de la composición fitoquímica de la fruta, información valiosa para evaluar su potencial nutricional y medicinal, así como para fines de investigación en torno a sus propiedades bioactivas.

3.2. Formulación y evaluación de la humedad de las gomitas

Tabla 2. Análisis de humedad de gomitas elaboradas con la cáscara, pulpa y cáscara-pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radik.)

N°	Tiempo	Gomitas de pulpa de caimito	Gomitas de cáscara de caimito	Gomitas de pulpa y cáscara de caimito
1	3 horas	64,45 %	41, 97 %	59, 87 %
2	4 horas	67,39 %	41, 98 %	59, 88 %

La tabla 2 presenta los resultados del análisis de humedad de gomitas elaboradas con diferentes partes del caimito (*Pouteria caimito*): pulpa, cáscara y una combinación de ambas. Los datos se registraron en dos intervalos de tiempo: 3 horas y 4 horas.

Para cada tipo de gomita, se proporciona el porcentaje de humedad correspondiente. Se observa que, en general, las gomitas elaboradas con pulpa de caimito muestran el porcentaje de humedad más alto, seguidas por las elaboradas con una combinación de pulpa y cáscara, y finalmente, las elaboradas únicamente con cáscara de caimito muestran el porcentaje de humedad más bajo.

A medida que pasa el tiempo, se nota un aumento en el porcentaje de humedad en todas las muestras, lo que sugiere una tendencia a la absorción de humedad durante el proceso de elaboración. Estos resultados proporcionan información útil para comprender las propiedades de humedad de las gomitas elaboradas con diferentes partes del caimito, lo cual es relevante para su calidad y estabilidad durante el almacenamiento y consumo.

3.3. Evaluación de la aceptabilidad

Tabla 3. Datos demográficos de participantes del nivel de aceptabilidad de gomitas

		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Femenino	152	76,0
	Masculino	48	24,0
Edad	18-27 años	100	50,0
	28-37 años	80	40,0
	38-47 años	18	9,0
	48-57 años	2	1,0
Ciclo	VI	82	41,0
	VII	38	19,0
	VIII	27	13,5
	IX	49	24,5
	X	4	2,0

Fuente: Elaboración propia

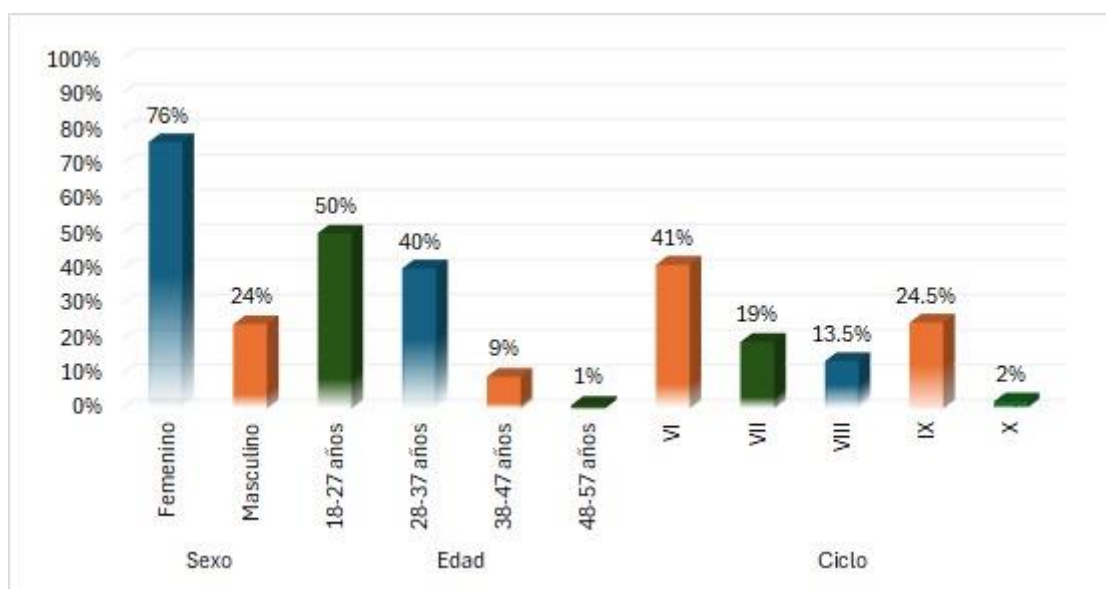


Figura 1. Datos demográficos

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3 y figura 1 revela la distribución de los datos demográficos, en cuanto al sexo, se observa que el 24,0% del total corresponde a individuos de género masculino, con un total de 48 registros, mientras que el 76,0% restante corresponde a individuos de género femenino, con 152 registros, en relación con la edad, la categoría más representativa es la de 18-27 años, que constituye el 50,0% del total con 100 registros, seguida por la de 28-37 años, que representa el 40,0% con 80 registros, las categorías de edad más avanzadas tienen una representación menor, siendo la de 48-57 años la menos representada con solo 2 registros, equivalente al 1,0% del total, en cuanto a los ciclos, el ciclo VI es el más representado con el 41,0% del total y 82 registros, seguido por el ciclo IX con el 24,5% y 49 registros, mientras que el ciclo X es el menos representado con solo el 2,0% y 4 registros.

Tabla 4. Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con cascara de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%

N°	Ítems	Me disgusta mucho		Me disgusta poco		Ni me gusta, ni me disgusta		Me gusta poco		Me gusta mucho		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Sabor	4	2	11	5.5	18	9	54	27	113	56.5	200	100%
2	Color	1	0.5	7	3.5	11	5.5	56	28	125	62.5	200	100%
3	Textura	1	0.5	8	4	22	11	47	23.5	122	61	200	100%

Fuente: Elaboración propia

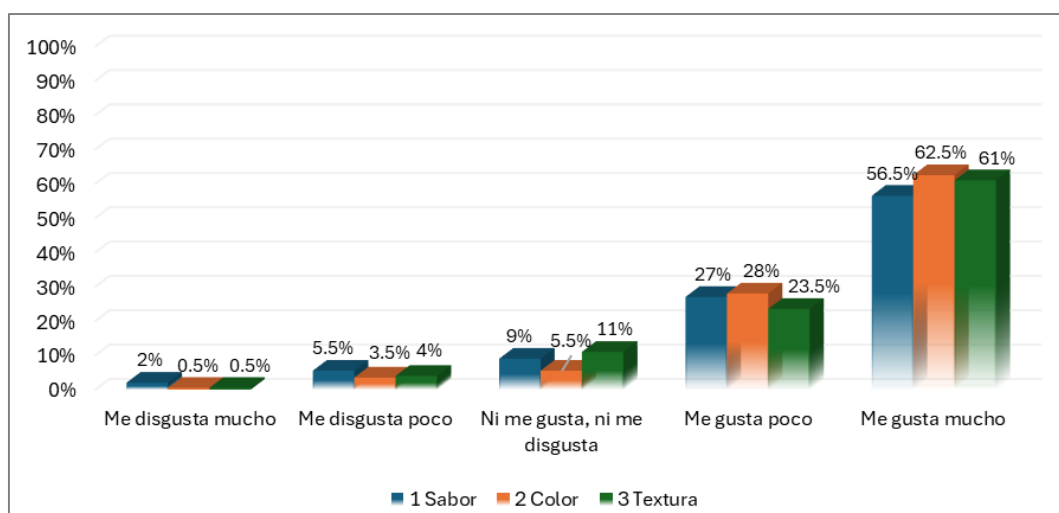


Figura 2. Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con cascara de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 y figura 2 presenta los resultados del nivel de aceptabilidad de las gomitas a base de cascara de caimito, para el primer ítem, "Sabor", se observa que 4 personas (el 2% del total de encuestados) indicaron que les disgusta mucho, mientras que 11 personas (5.5%) dijeron que les disgusta poco, un total de 18 personas (9%) expresaron que no tienen una preferencia clara sobre el sabor del producto, por otro lado, 54 personas (27%) indicaron que les gusta poco el sabor, mientras que la mayoría, 113 personas (56.5%), manifestaron que les gusta mucho.

En cuanto al segundo ítem, "Color", los resultados muestran que solo 1 persona (0.5%) expresó un fuerte disgusto por el color, mientras que 7 personas (3.5%) indicaron un disgusto leve, un número mayor de participantes, 11 personas (5.5%), indicaron que no tenían preferencia por el color. Por otro lado, 56 personas (28%) manifestaron que les gusta poco el color, mientras que 125 personas (62.5%) afirmaron que les gusta mucho.

Finalmente, para el tercer ítem, "Textura", se observa que 1 persona (0.5%) indicó un fuerte disgusto por la textura, mientras que 8 personas (4%) expresaron un disgusto leve. Un total de 22 personas (11%) no tenían una preferencia clara por la textura. En contraste, 47 personas (23.5%) manifestaron que les gusta poco la textura, mientras que 122 personas (61%) dijeron que les gusta mucho.

Tabla 5. Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%

N°	Ítems	Me disgusta mucho		Me disgusta poco		Ni me gusta, ni me disgusta		Me gusta poco		Me gusta mucho		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Sabor	3	1.5	4	2	9	4.5	40	20	144	72	200	100%
2	Color	2	1	3	1.5	12	6	39	19.5	144	72	200	100%
3	Textura	4	2	8	4	15	7.5	57	28.5	116	58	200	100%

Fuente: Elaboración propia

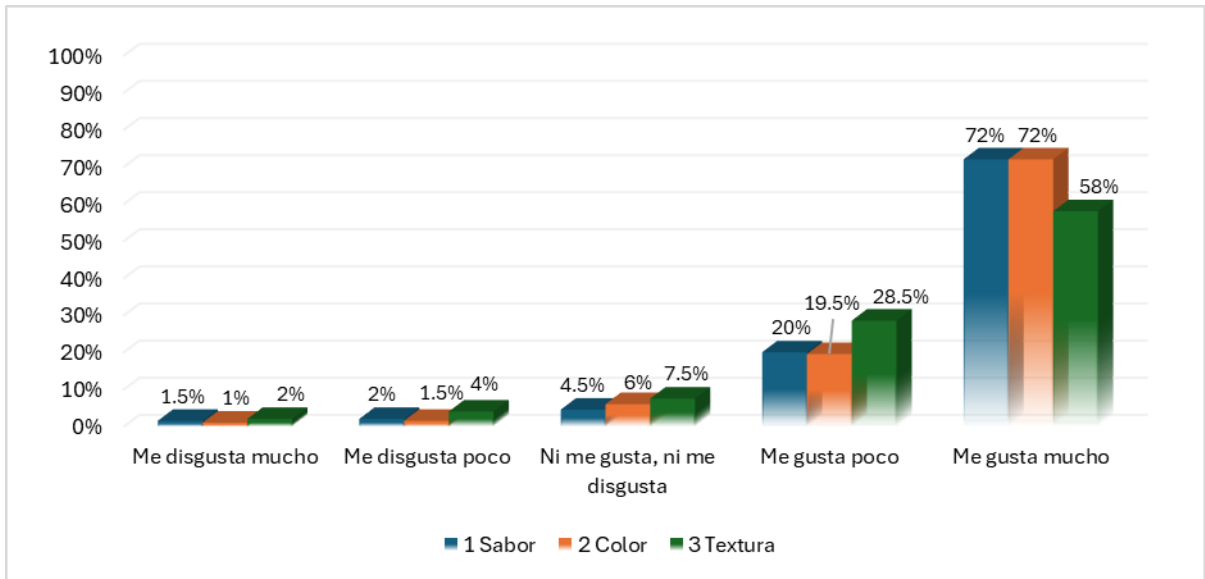


Figura 3. Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla y figura presenta los resultados de una evaluación sobre el nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con pulpa de caimito (*Pouteria caimito*). Cada ítem evaluado, que incluye el sabor, el color y la textura, se analiza en términos de cinco categorías de opinión: "Me disgusta mucho", "Me disgusta poco", "Ni me gusta, ni me disgusta", "Me gusta poco" y "Me gusta mucho".

En cuanto al sabor, es notable que un sólido 72% de los encuestados expresaron un gusto considerable por las gomitas, marcando esta preferencia como la más común entre los participantes, este resultado sugiere una recepción muy positiva en términos de sabor, lo que puede ser un factor importante en la satisfacción del consumidor, en lo que respecta al color, también el 72% de los evaluadores mostraron una alta preferencia, destacando la atracción visual que estas gomitas generan, este dato resalta la importancia del aspecto visual en la aceptación de un producto, lo que sugiere que el color vibrante de las gomitas puede ser un factor clave en su atractivo para el consumidor. En cuanto a la textura, aunque ligeramente menor en comparación con el sabor y el color, el 58% de los participantes aún afirmaron que les gusta mucho.

Tabla 6. Nivel de aceptabilidad Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con cascara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%

N°	Ítems	Me disgusta mucho		Me disgusta poco		Ni me gusta, ni me disgusta		Me gusta poco		Me gusta mucho		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Sabor	6	3	5	2.5	13	6.5	51	25.5	125	62.5	200	100%
2	Color	2	1	10	5	12	6	48	24	128	64	200	100%
3	Textura	2	1	9	4.5	14	7	51	25.5	124	62	200	100%

Fuente: Elaboración propia

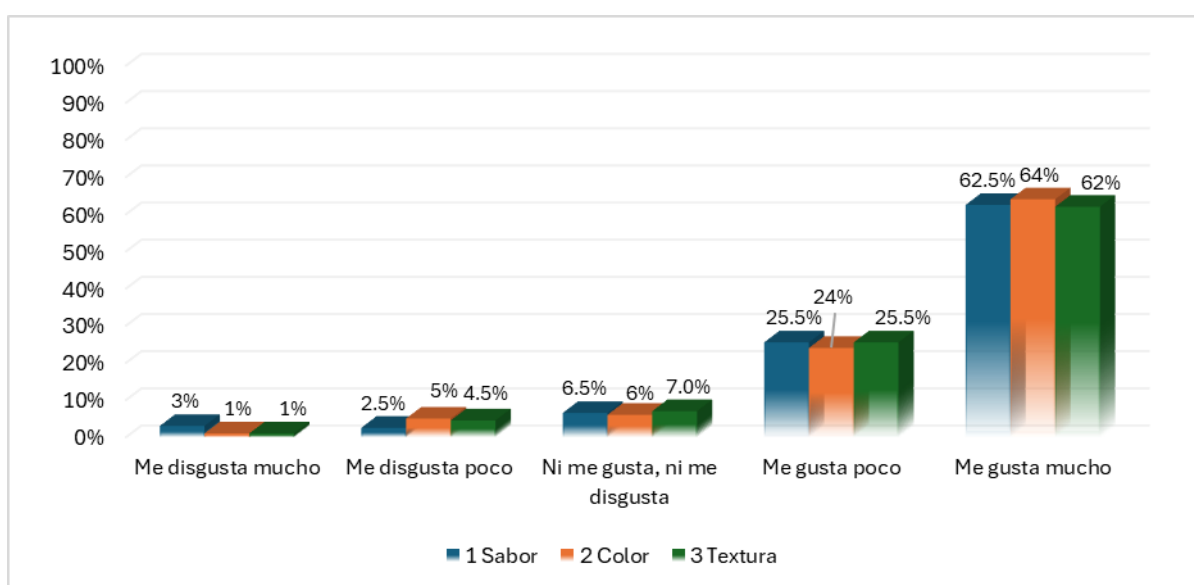


Figura 4. Nivel de aceptabilidad Nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con cascara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 y figura 4 presenta los resultados de una evaluación sobre el nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con pulpa y cáscara de caimito (*Pouteria caimito*). En cuanto al sabor, se observa que el 62.5% de los encuestados expresaron un alto grado de agrado por esta característica, marcando así la preferencia más común entre los participantes. Este resultado sugiere una recepción mayoritariamente positiva en términos de sabor para las gomitas elaboradas con pulpa y cáscara de caimito. En lo que respecta al color, el 64% de los evaluadores manifestaron una alta preferencia, lo que indica que el aspecto visual de las gomitas también es ampliamente apreciado por la mayoría de los encuestados. Respecto a la textura, el 62% de los participantes expresaron un

gusto significativo por esta característica, lo que sugiere que la consistencia de las gomitas, en este caso, también es bien recibida por la mayoría de los evaluadores. Estos resultados apuntan a una tendencia generalizada de aceptación hacia las gomitas elaboradas con pulpa y cáscara de caimito, destacando tanto su sabor, color y textura como aspectos satisfactorios para la mayoría de los encuestados.

Tabla 7. Nivel de aceptabilidad

Nivel de aceptabilidad	Gomitas de cascara		Gomitas de pulpa		Gomitas de cascara y pulpa	
	f	%	f	%	f	%
Alto	176	88	182	91	177	88.5
Medio	22	11	15	7.5	20	10
Bajo	2	1	3	1.5	3	1.5
Total	200	100	200	100	200	100

Fuente: Elaboración propia

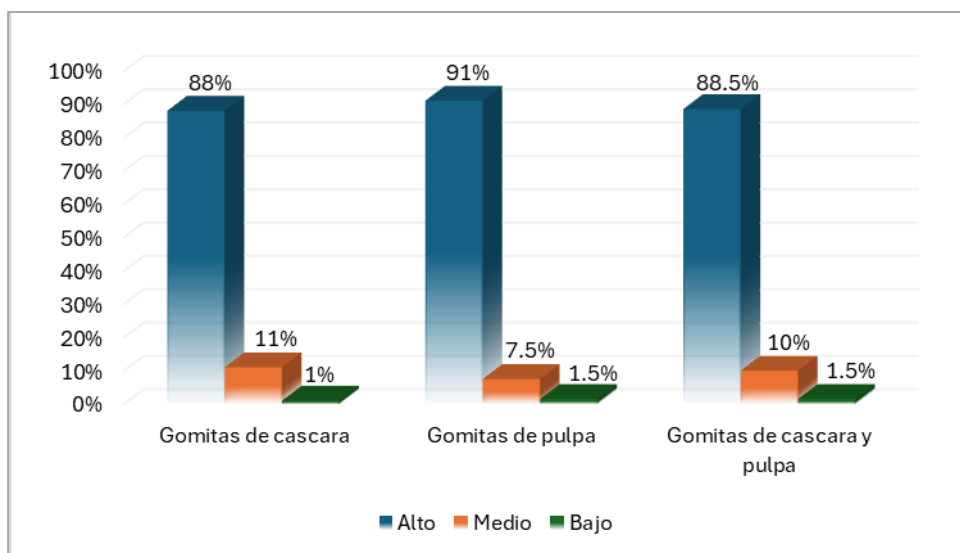


Figura 5. Nivel de aceptabilidad

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla 7 y figura 5, comparan el nivel de aceptabilidad de tres tipos diferentes de gomitas: las elaboradas con cáscara de caimito, con pulpa de caimito y las que contienen tanto cáscara como pulpa de caimito, para las gomitas de cáscara de caimito, el 88% de las evaluaciones se clasificaron como Alto, el 11% como Medio y solo el 1% como Bajo. En cuanto a las gomitas de pulpa de caimito, el 91% de las evaluaciones fueron clasificadas como Alto, el 7.5% como Medio y el 1.5% como Bajo. Por último, las gomitas que contienen tanto cáscara como pulpa de caimito tuvieron un 88.5% de las evaluaciones clasificadas como Alto, un 10% como Medio y un 1.5% como Bajo.

3.3. Actividad antioxidante de las gomitas

Tabla 8. Análisis antioxidante según el método DPPH del ácido ascórbico

Muestra	Concentración (µg/mL)	Absorbancia			\bar{x} Absorbancia	% Porcentaje de inhibición
		M1	M2	M3		
Ácido ascórbico	50	0.697	0.687	0.695	0.693	24.76
	100	0.539	0.569	0.581	0.563	38.87
	150	0.456	0.492	0.467	0.472	48.79
	200	0.397	0.350	0.370	0.372	59.57
	250	0.198	0.201	0.203	0.201	78.21

Fuente: Elaboración propia

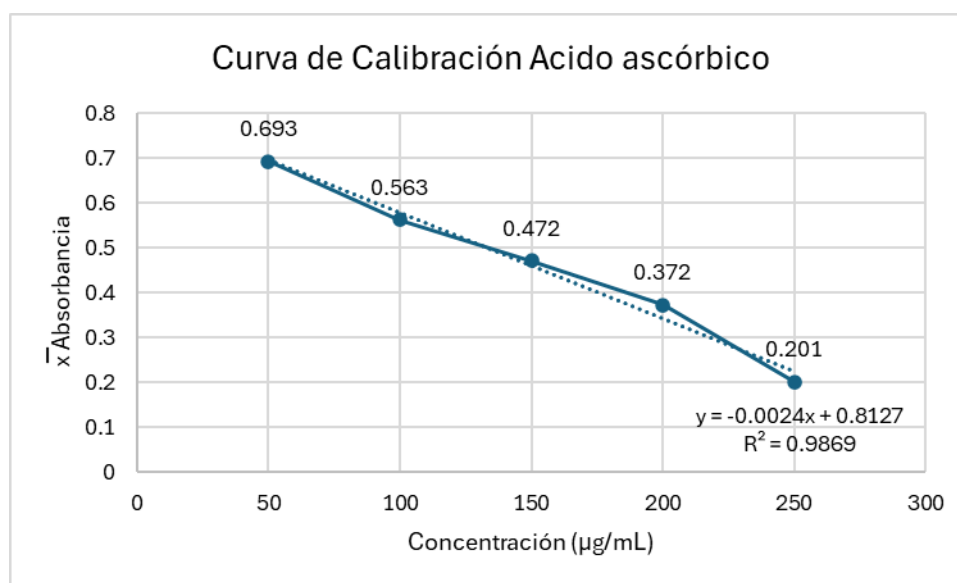


Figura 6. Curva de calibración de ácido ascórbico

Fuente: Elaboración propia

La figura 6 muestra la curva de calibración del ácido ascórbico, que refleja la relación entre la concentración y la absorbancia de la sustancia de referencia. Se puede observar que, a una concentración de 250 µg/mL, la absorbancia es de 0.201, mientras que a una concentración de 50 µg/mL, la absorbancia es de 0.693. Esto sugiere que, a medida que aumenta la concentración del ácido ascórbico, la absorbancia disminuye.

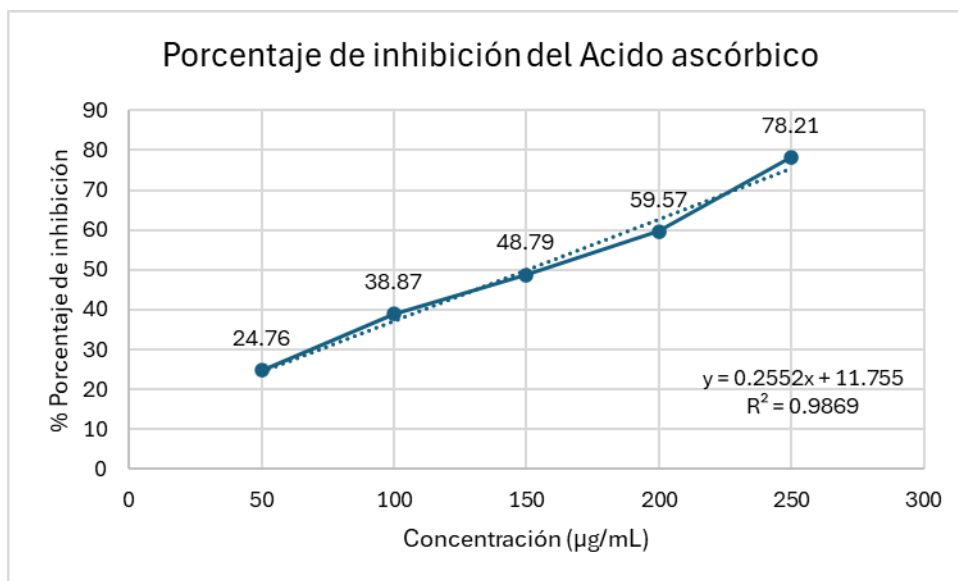


Figura 7. Porcentaje de inhibición del Ácido ascórbico

Fuente: Elaboración propia

La Figura 7 muestra el porcentaje de inhibición del ácido ascórbico mediante la distribución de los valores obtenidos, lo cual indica su capacidad antioxidante en términos de inhibición de radicales libres. Se observa que a una concentración de 50 µg/mL, el ácido ascórbico presenta un porcentaje de inhibición de 24.76%, mientras que a una concentración de 250 µg/mL, el porcentaje de inhibición es de 78.21%. Esto indica que a mayor concentración, mayor es el porcentaje de inhibición.

Tabla 9. Análisis antioxidante según el método DPPH de gomitas elaboradas con caimito formuladas al 5 %

Muestra	Concentración (µg/mL)	Absorbancia			Promedio	% Porcentaje de inhibición
		M1	M2	M3		
Gomitas de pulpa de caimito	50	0.832	0.858	0.841	0.844	8.40
	100	0.731	0.789	0.794	0.771	16.25
	150	0.692	0.698	0.695	0.695	24.54
	200	0.642	0.649	0.633	0.641	30.37
	250	0.548	0.559	0.543	0.550	40.28
Gomitas de Cascara y pulpa de caimito	50	0.868	0.891	0.847	0.869	5.68
	100	0.821	0.828	0.839	0.829	9.95
	150	0.775	0.797	0.781	0.784	14.84
	200	0.733	0.728	0.734	0.732	20.56
	250	0.642	0.641	0.647	0.643	30.15
Gomitas de cascara de caimito	50	0.889	0.893	0.888	0.890	3.37
	100	0.853	0.861	0.872	0.862	6.41
	150	0.815	0.808	0.816	0.813	11.73
	200	0.763	0.762	0.765	0.763	17.12
	250	0.713	0.698	0.697	0.703	23.71

Fuente: Elaboración propia

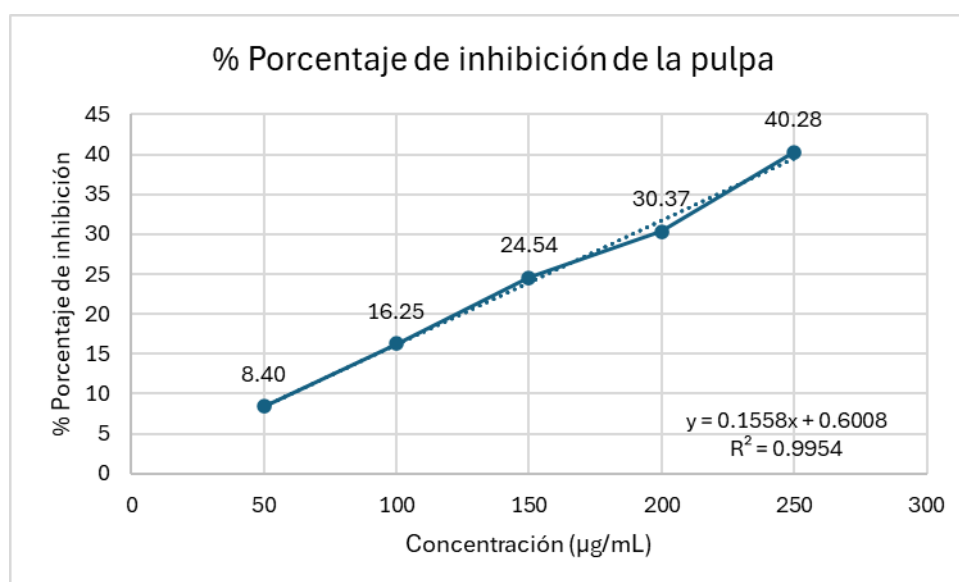


Figura 8. Porcentaje de inhibición de gomitas de pulpa de caimito al 5%

Fuente: Elaboración propia

En relación con la tabla 9 y la figura 8, los resultados de la prueba de porcentaje de inhibición para las gomitas formuladas con un 5% de pulpa de caimito muestran valores que varían entre 8.40% y 40.28%, correspondientes a las concentraciones más bajas y más altas, respectivamente.

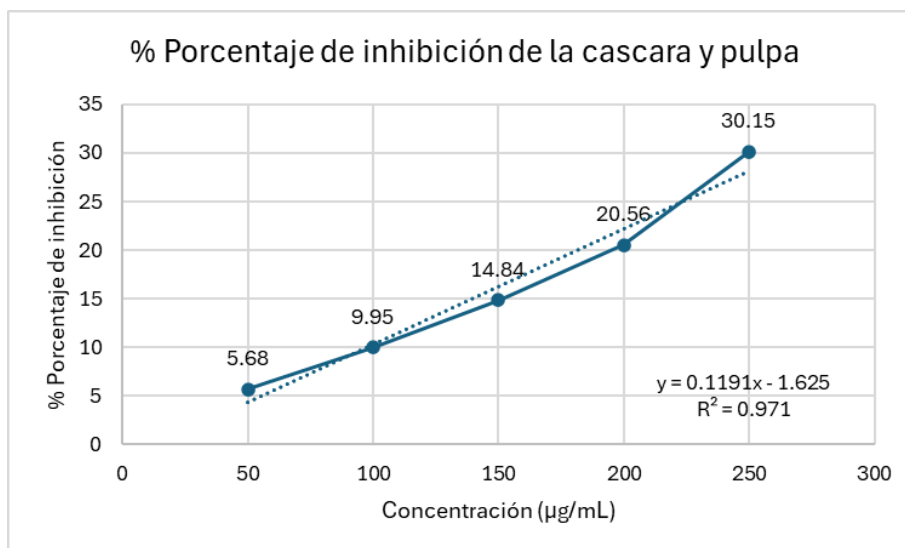


Figura 9. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara y pulpa de caimito al 5%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la tabla 9 y la figura 9, los datos obtenidos de la prueba de porcentaje de inhibición de las gomitas elaboradas con un 5% de cascara y pulpa de caimito presentan valores que oscilan entre 5.68% y 30.15%, correspondientes a las concentraciones más baja y más alta, respectivamente.

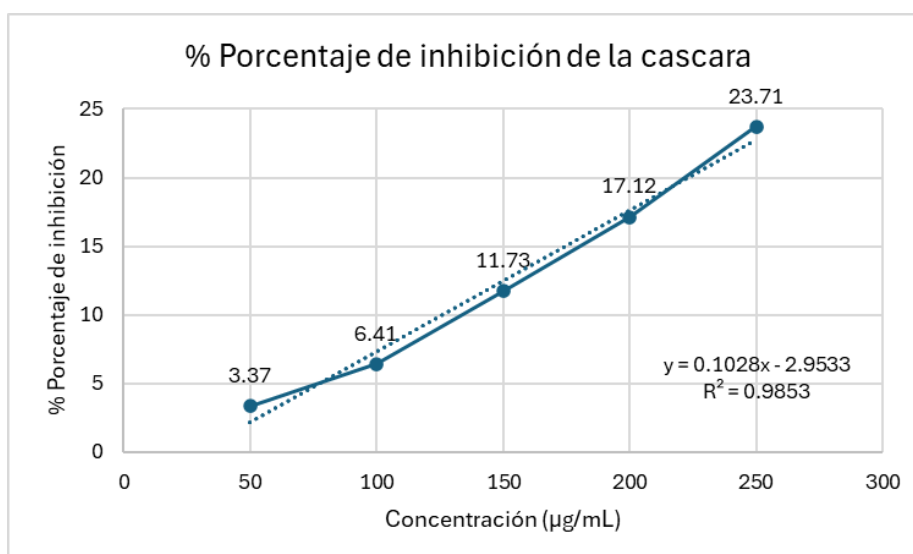


Figura 10. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara de caimito al 5%

Fuente: Elaboración propia

En relación con la tabla 9 y la figura 10, los resultados de la prueba de porcentaje de inhibición de las gomitas formuladas con un 5% de cascara y pulpa de caimito muestran valores que van desde 3.37% hasta 23.71%, correspondientes a las concentraciones más baja y más alta, respectivamente.

Tabla 10. Análisis antioxidante según el método DPPH de gomitas elaboradas con caimito formuladas al 15 %

Muestra	Concentración (µg/mL)	Absorbancia			Promedio	% Porcentaje de inhibición
		M1	M2	M3		
Gomitas de pulpa de caimito	50	0.821	0.819	0.837	0.826	10.35
	100	0.751	0.739	0.741	0.744	19.25
	150	0.661	0.642	0.655	0.653	29.13
	200	0.582	0.563	0.553	0.566	38.55
	250	0.488	0.459	0.473	0.473	48.61
Gomitas de Cascara y pulpa de caimito	50	0.848	0.831	0.847	0.842	8.58
	100	0.818	0.805	0.819	0.814	11.62
	150	0.755	0.747	0.761	0.754	18.10
	200	0.683	0.678	0.694	0.685	25.62
	250	0.592	0.581	0.597	0.590	35.94
Gomitas de cascara de caimito	50	0.865	0.873	0.858	0.865	6.04
	100	0.839	0.831	0.832	0.834	9.45
	150	0.765	0.789	0.776	0.777	15.67
	200	0.712	0.700	0.719	0.710	22.87
	250	0.642	0.658	0.657	0.652	29.17

Fuente: Elaboración propia

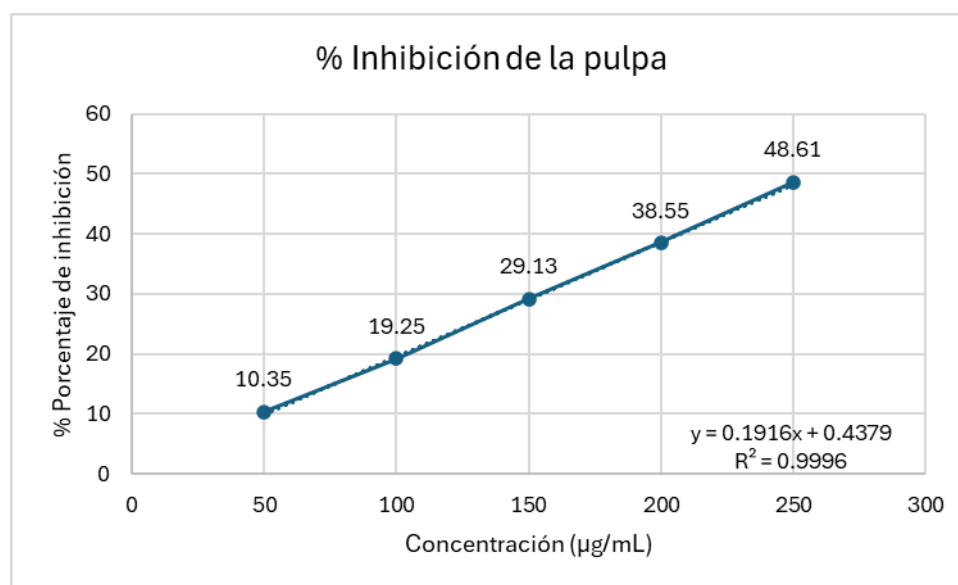


Figura 11. Porcentaje de inhibición de gomitas de pulpa de caimito al 15%

Fuente: Elaboración propia

Con referencia a la tabla 10 y la figura 11, los datos obtenidos de la prueba de porcentaje de inhibición de las gomitas formuladas con un 15% de pulpa de caimito indican valores que fluctúan entre 10.35% y 48.61%, correspondientes a las concentraciones más baja y más alta, respectivamente.

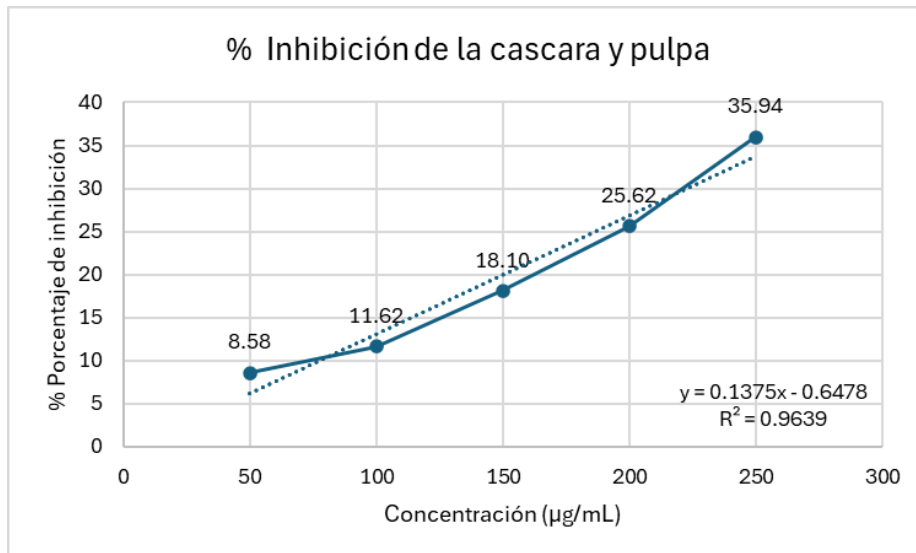


Figura 12. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara y pulpa de caimito al 15%

Fuente: Elaboración propia

Con referencia a la tabla 10 y la figura 12, los datos obtenidos de la prueba de porcentaje de inhibición de las gomitas formuladas con un 15% de la cascara y pulpa de caimito indican valores que fluctúan entre 8.58% y 35.94%, correspondientes a las concentraciones más baja y más alta, respectivamente.

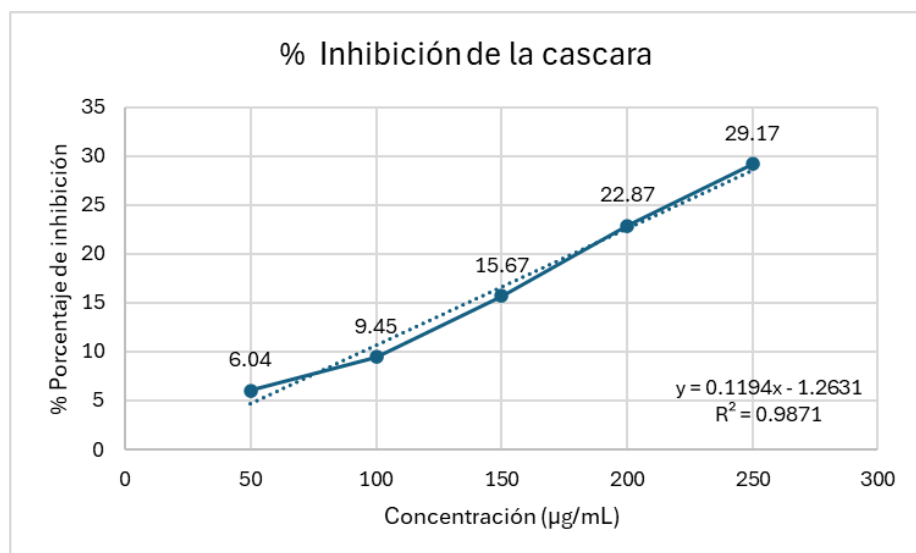


Figura 13. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara de caimito al 15%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 10 y la figura 13, los resultados de la prueba de porcentaje de inhibición de las gomitas elaboradas con un 15% de cáscara de caimito revelan valores que oscilan entre 6.04% y 29.17%, correspondientes a las concentraciones más bajas y más altas, respectivamente.

Tabla 11. Análisis antioxidante según el método DPPH de gomitas elaboradas con caimito formuladas al 30 %

Muestra	Concentración (µg/mL)	Absorbancia			Promedio	% Porcentaje de inhibición
		M1	M2	M3		
Gomitas de pulpa de caimito	50	0.792	0.799	0.798	0.796	13.54
	100	0.701	0.689	0.694	0.695	24.57
	150	0.590	0.580	0.575	0.582	36.84
	200	0.482	0.487	0.493	0.487	47.09
	250	0.378	0.369	0.373	0.373	59.46
Gomitas de Cascara y pulpa de caimito	50	0.818	0.811	0.847	0.825	10.39
	100	0.788	0.798	0.799	0.795	13.68
	150	0.675	0.697	0.661	0.678	26.42
	200	0.583	0.578	0.594	0.585	36.48
	250	0.492	0.481	0.497	0.490	46.80
Gomitas de cascara de caimito	50	0.845	0.833	0.848	0.842	8.58
	100	0.813	0.811	0.832	0.819	11.11
	150	0.735	0.739	0.746	0.740	19.65
	200	0.643	0.656	0.661	0.653	29.06
	250	0.582	0.528	0.577	0.562	38.94

Fuente: Elaboración propia

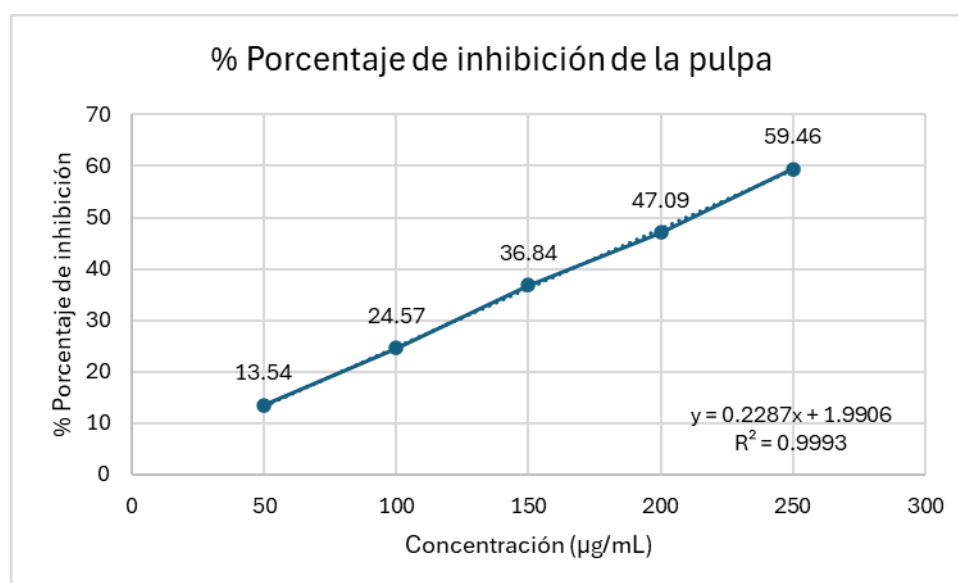


Figura 14. Porcentaje de inhibición de gomitas de pulpa de caimito al 30%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 11 y la figura 14, los resultados de la prueba de porcentaje de inhibición de las gomitas formuladas con un 30% de pulpa de caimito muestran valores que varían entre 13.54% y 59.46%, correspondientes a las concentraciones más baja y más alta, respectivamente.

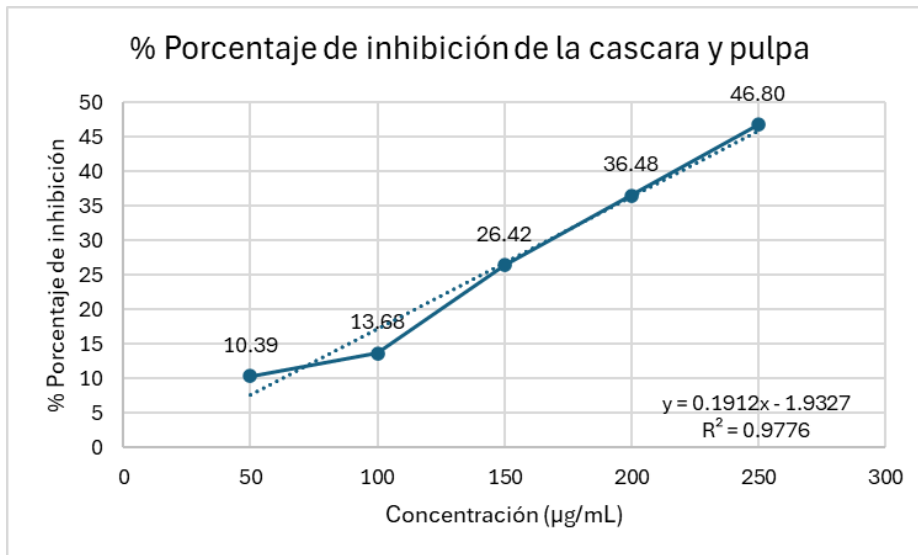


Figura 15. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara y pulpa de caimito al 30%

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 11 y la figura 15, los resultados de la prueba de porcentaje de inhibición de las gomitas formuladas con un 30% de cáscara y pulpa de caimito muestran valores que oscilan entre 10.39% y 46.80%, correspondientes a las concentraciones más baja y más alta, respectivamente.

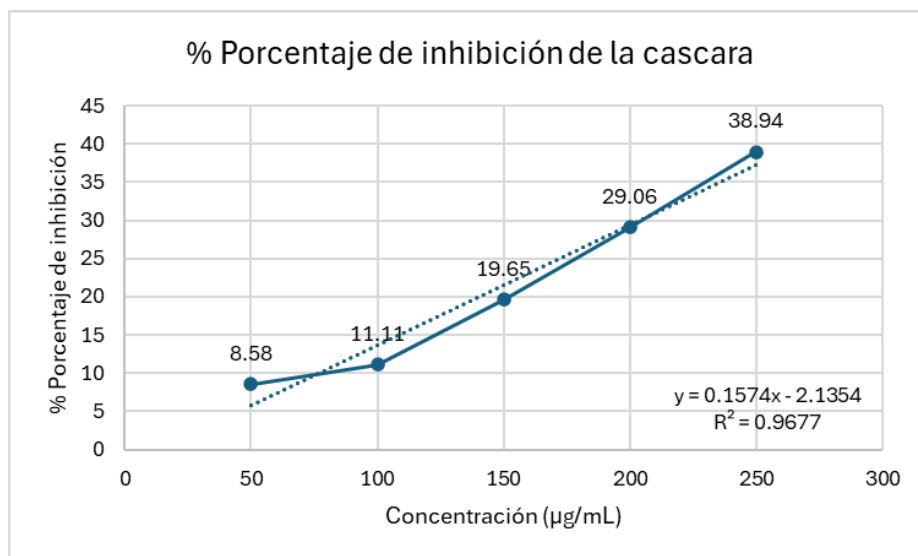


Figura 16. Porcentaje de inhibición de gomitas de cascara de caimito al 30%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 11 y la figura 16, los resultados de la prueba de porcentaje de inhibición de las gomitas formuladas con un 30% de cáscara de caimito muestran valores que varían entre 8.58% y 38.94%, correspondientes a las concentraciones más baja y más alta, respectivamente.

Tabla 12. Comparación de porcentajes de inhibición en las diferentes formulaciones de gomitas elaboradas a base de caimito

Muestra	Concentración (µg/mL)	Porcentaje de inhibición			
		Ácido ascórbico	Gomitas 5%	Gomitas 15%	Gomitas 30%
Gomitas de pulpa de caimito	50	24.76	8.40	10.35	13.54
	100	38.87	16.25	19.25	24.57
	150	48.79	24.54	29.13	36.84
	200	59.57	30.37	38.55	47.09
	250	78.21	40.28	48.61	59.46
Gomitas de Cascara y pulpa de caimito	50	24.76	5.68	8.58	10.39
	100	38.87	9.95	11.62	13.68
	150	48.79	14.84	18.10	26.42
	200	59.57	20.56	25.62	36.48
	250	78.21	30.15	35.94	46.80
Gomitas de cascara de caimito	50	24.76	3.37	6.04	8.58
	100	38.87	6.41	9.45	11.11
	150	48.79	11.73	15.67	19.65
	200	59.57	17.12	22.87	29.06
	250	78.21	23.71	29.17	38.94

Fuente: Elaboración propia

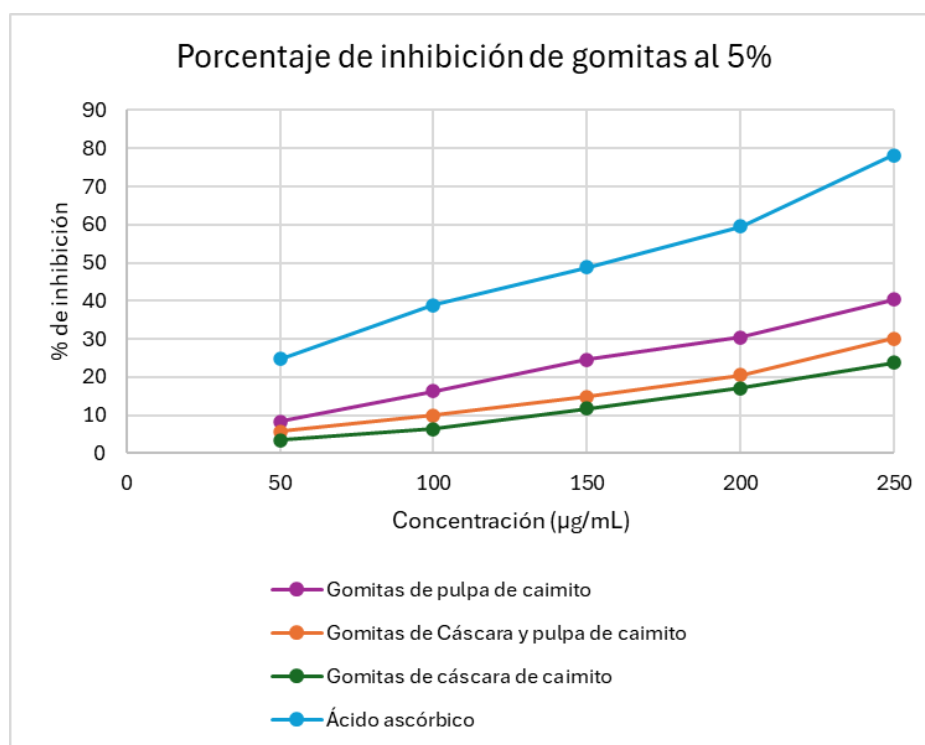


Figura 17. Porcentaje de inhibición de gomitas al 5%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 17 se aprecia el porcentaje de inhibición de gomitas formuladas al 5% con diferentes componentes de caimito a distintas concentraciones ($\mu\text{g/mL}$), las gomitas de pulpa de caimito presentan el mayor porcentaje de inhibición, aumentando hasta 40.28% a 250 $\mu\text{g/mL}$, seguido de las gomitas que combinan cáscara y pulpa de caimito mostrando una inhibición intermedia alcanzando 30.15% a 250 $\mu\text{g/mL}$, y finalmente, las gomitas de cáscara de caimito presentan el menor porcentaje de inhibición, empezando en torno al 3.37% a 50 $\mu\text{g/mL}$ y llegando a 23.71% a 250 $\mu\text{g/mL}$, se puede apreciar que las gomitas formuladas con pulpa de caimito muestran el mayor porcentaje de inhibición en todas las concentraciones.

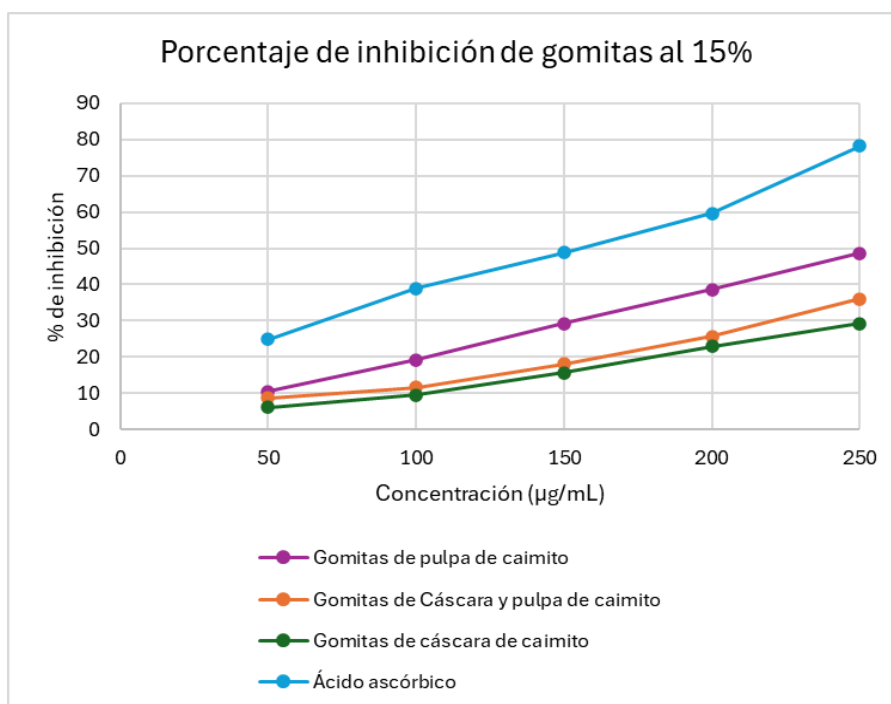


Figura 18. Porcentaje de inhibición de gomitas al 15%
Fuente: Elaboración propia

La Figura 18 muestra claramente cómo varía el porcentaje de inhibición en función de la concentración y el tipo de componente utilizado, las gomitas elaboradas exclusivamente con pulpa de caimito exhiben el mayor grado de inhibición, alcanzando un máximo del 48.61% a una concentración de 250 $\mu\text{g/mL}$. En contraste, las gomitas que combinan cáscara y pulpa de caimito muestran una inhibición intermedia, llegando hasta el 35.94% a la misma concentración. Por último, las gomitas elaboradas únicamente con cáscara de caimito muestran el menor porcentaje de inhibición, con un 29.17% a 250 $\mu\text{g/mL}$, se observa que las gomitas formuladas con pulpa de caimito presentan el mayor porcentaje de inhibición.

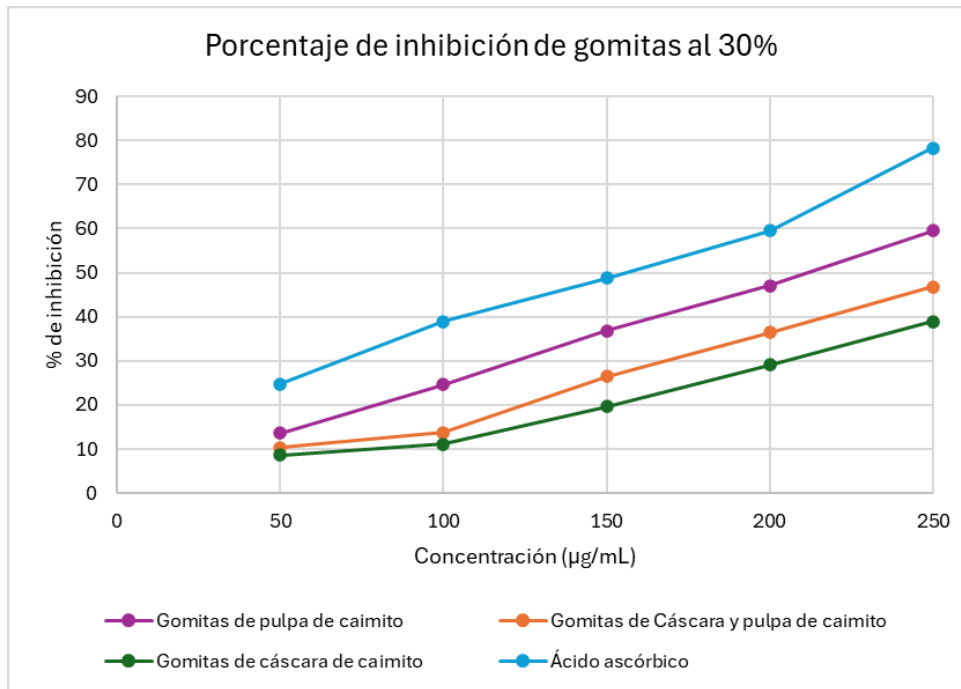


Figura 19. Porcentaje de inhibición de gomitas al 30%

Fuente: Elaboración propia

La Figura 19 muestra el porcentaje de inhibición de gomitas formuladas al 30% con diferentes componentes de caimito a distintas concentraciones ($\mu\text{g/mL}$), las gomitas elaboradas con pulpa de caimito exhiben el mayor porcentaje de inhibición, alcanzando un 59.46% a una concentración de 250 $\mu\text{g/mL}$, en comparación, las gomitas que combinan cáscara y pulpa de caimito presentan una inhibición intermedia, llegando al 46.80% a la misma concentración, por último, las gomitas formuladas con cáscara de caimito tienen el menor porcentaje de inhibición, con un valor máximo de 38.94% a 250 $\mu\text{g/mL}$, se puede observar que las gomitas formuladas con pulpa de caimito presentan el mayor porcentaje de inhibición en comparación con las formuladas con otros componentes, a medida que aumenta la concentración, el porcentaje de inhibición de las gomitas de pulpa de caimito incrementa significativamente, esto indica que la pulpa de caimito es el componente más efectivo para inhibir, demostrando una capacidad superior a las gomitas que combinan cáscara y pulpa, y a la de solo cáscara de caimito.

Tabla 13. Concentración inhibitoria media IC50 de gomitas de caimito

Muestra	Concentración	IC50 ($\mu\text{g/mL}$)
Ácido ascórbico	50%	149.86
	5%	317.07
Gomitas de pulpa de caimito	15%	258.67
	30%	209.92
Gomitas de Cascara y pulpa de caimito	5%	406.17
	15%	358.93
	30%	251.40
Gomitas de cascara de caimito	5%	457.65
	15%	408.18
	30%	304.10

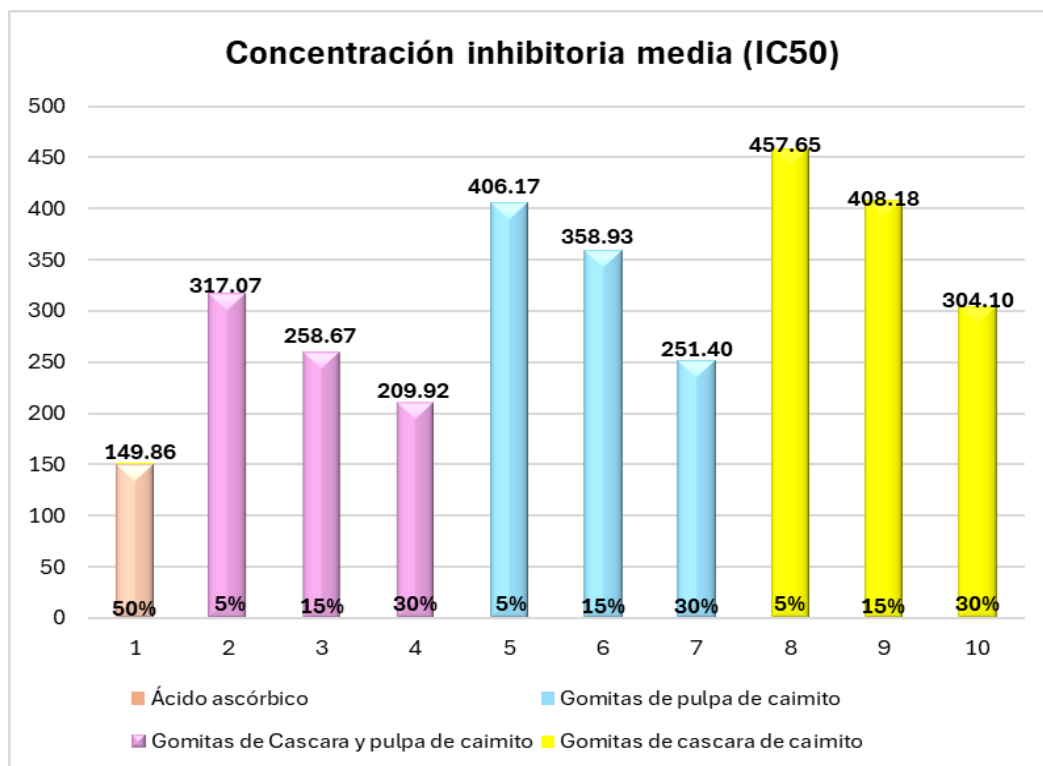


Figura 20. Concentración inhibitoria media IC50 de gomitas de caimito

En la tabla 13 y figura 20 se muestra el análisis antioxidante por DPPH, el ácido ascórbico mostró la mayor capacidad antioxidante con un IC50 de 149.86 $\mu\text{g/mL}$. Las gomitas de pulpa de caimito presentaron una eficacia antioxidante notablemente buena, mejorando con la concentración: 317.07 $\mu\text{g/mL}$ (5%), 258.67 $\mu\text{g/mL}$ (15%) y 209.92 $\mu\text{g/mL}$ (30%).

Por otro lado, las gomitas de cáscara y pulpa de caimito también mejoraron con la concentración, aunque con menor eficacia que la pulpa sola: 406.17 $\mu\text{g/mL}$ (5%), 358.93 $\mu\text{g/mL}$ (15%) y 251.40 $\mu\text{g/mL}$ (30%).

Finalmente, las gomitas de cáscara de caimito mostraron la menor capacidad antioxidante: 457.65 $\mu\text{g/mL}$ (5%), 408.18 $\mu\text{g/mL}$ (15%) y 304.10 $\mu\text{g/mL}$ (30%), aunque las gomitas de caimito, especialmente las de pulpa, tienen capacidad antioxidante, su eficacia es inferior al ácido ascórbico, mejorando significativamente con mayor concentración del extruido de la especie vegetal.

IV. DISCUSIONES

IV.1. Discusión

El presente trabajo de investigación logró determinar la capacidad antioxidante y el nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.), encontrándose que las gomitas de fruto de caimito poseen una notable capacidad antioxidante, gracias a la presencia de compuestos como los Flavonoides y la vitamina C, estos antioxidantes ayudan a combatir el daño oxidativo en el cuerpo, protegiendo las células del estrés oxidativo y contribuyendo así a la salud general. Además, su sabor dulce y su textura suave la hacen altamente aceptable, especialmente entre los más jóvenes. Por otro lado, la creación de nuevos productos a partir de las gomitas de fruto de caimito se presenta como una oportunidad para ofrecer opciones de meriendas saludables a los alumnos, combinando la indulgencia del dulce con los beneficios para la salud, esta innovación no solo promueve hábitos alimenticios más equilibrados, sino que también educa a los estudiantes sobre la importancia de incorporar alimentos ricos en antioxidantes en su dieta diaria.

De acuerdo con la marcha fitoquímica del extracto de cáscara y pulpa de caimito, se encontró diversos metabolitos secundarios, tales como compuestos fenólicos, Alcaloides, taninos, azúcares reductores y flavonoides. Guardando similitud en los resultados con el estudio de **Ribeiro, L et al. (2019)**, quienes al realizar el tamizaje fitoquímico de *Pouteria caimito*, encontraron metabolitos siendo estos: Alcaloides, flavonoles, Triterpenos/esteroides y saponinas. (18) La presencia de estos metabolitos en diferentes estudios indica que la *Pouteria caimito* tiene un perfil fitoquímico estable, lo que refuerza la validez de utilizar sus extractos en productos de salud, además, la variedad de compuestos bioactivos hallados destaca el potencial de esta fruta para el desarrollo de suplementos dietéticos y terapéuticos, beneficiando no solo la investigación científica sino también la industria alimentaria y farmacéutica.

En la tabla 5 se muestra que el 72% de los encuestados encontraron el sabor de las gomitas muy agradable, indicando una alta aceptación. El mismo porcentaje también prefirió el color de las gomitas, resaltando su atractivo visual. Aunque la

textura tuvo una aceptación ligeramente menor, el 58% de los participantes la valoraron positivamente. La alta aceptabilidad de las gomitas se debe a una combinación de factores sensoriales que han sido bien recibidos por los consumidores, en primer lugar, el sabor dulce y agradable de las gomitas es un elemento crucial que ha generado una respuesta positiva entre los encuestados, además, el color vibrante de las gomitas no solo las hace visualmente atractivas, sino que también influye significativamente en la percepción positiva del producto. Aunque la textura tuvo una aceptación ligeramente menor, sigue siendo favorable y contribuye al disfrute general del producto. Estos resultados indican que la combinación de un buen sabor, un color atractivo y una textura agradable son determinantes clave en la alta aceptación de las gomitas de caimito. Estos coinciden con la investigación realizada por **Chota, A (2019)** quienes revelaron que las gomitas a base de pulpa de noni, reveló que tuvo la mayor aceptabilidad y disponibilidad para el consumo. Los resultados indicaron que el olor fue considerado agradable y fresco por los evaluadores, el sabor fue ampliamente apreciado por su dulzura y equilibrio, el color vibrante resultó atractivo visualmente y la textura fue descrita como suave y masticable, características que son esenciales para una experiencia positiva al consumir gomitas. Además, mostró un rendimiento de 43,3% del producto final, lo que no solo resalta su eficiencia en el proceso de producción sino también su potencial para ser aceptado comercialmente. (32) Estos resultados subrayan la importancia de optimizar no solo la formulación de las gomitas en términos de ingredientes, sino también de asegurar que las propiedades sensoriales cumplan con las expectativas de los consumidores. La combinación de un excelente perfil sensorial y un rendimiento productivo sólido sugiere que las gomitas a base de pulpa de noni es una opción prometedora para la comercialización, ya que tiene el potencial de satisfacer tanto las demandas sensoriales como de producción en el mercado de alimentos.

En la tabla 7 se evidencia la comparación del nivel de aceptabilidad de tres tipos diferentes de gomitas: las elaboradas con cáscara de caimito, con pulpa de caimito y las que contienen tanto cáscara como pulpa de caimito, para las gomitas de cáscara de caimito, el 88% de las evaluaciones se clasificaron como Alto, en cuanto a las gomitas de pulpa de caimito, el 91% de las evaluaciones fueron clasificadas como Alto. Por último, las gomitas que contienen tanto cáscara como pulpa de

caimito tuvieron un 88.5% de las evaluaciones clasificadas como Alto. Estos resultados indican que, aunque todas las variantes son altamente aceptables, las gomitas de pulpa de caimito son las más preferidas. Esto sugiere que la pulpa ofrece características sensoriales que son ligeramente más apreciadas por los consumidores, la textura suave y el sabor dulce y refrescante de la pulpa de caimito pueden ser factores clave que contribuyen a esta mayor preferencia. Además, la pulpa puede tener un perfil de sabor más uniforme y agradable en comparación con la cáscara, que puede tener una textura más fibrosa y un sabor más amargo o astringente. La aceptación destacada de las gomitas de pulpa también puede estar relacionada con la percepción de pureza y calidad que los consumidores asocian con el uso de la parte más carnosa y jugosa de la fruta. Guardando semejanza con la investigación realizada por **Gomez R, Eguilas A. (2022)**, quien muestra las diferencias significativas en la aceptación sensorial de la gomosidad, consistencia y sabor de las gomitas alimenticias elaboradas con tres combinaciones diferentes de maracuyá y penca de tuna: El producto compuesto por 30% de goma de la penca tierna de la tuna, 20% de zumo de tuna y 50% de zumo de maracuyá, recibió la mejor calificación sensorial, siendo clasificado como "le agrada mucho". En comparación, el producto que contiene 30% de goma de la penca tierna, 20% de pulpa de tuna y 50% de pulpa de maracuyá, obtuvo una clasificación de "le agrada regular". (22) La coincidencia en los hallazgos de ambas investigaciones se debe a la similitud en los objetivos, metodologías y enfoques utilizados para evaluar la aceptabilidad sensorial de los productos alimenticios, lo que fortalece la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Las gomitas de pulpa de caimito, particularmente aquellas con una concentración del 30%, muestran la mayor actividad antioxidante, alcanzando un 59.46% de inhibición a 250 µg/mL. Este alto porcentaje de inhibición sugiere que estas gomitas son altamente efectivas en neutralizar radicales libres, comparable incluso con la inhibición lograda por el ácido ascórbico (vitamina C). Esto indica que las gomitas de pulpa de caimito podrían ser una excelente fuente de antioxidantes, contribuyendo significativamente a la protección contra el daño celular y el envejecimiento, y posicionándolas como un producto con potencial beneficioso para la salud en la dieta diaria debido a que la pulpa tiene la mayor cantidad de antioxidantes. Esta alta actividad antioxidante se debe a la concentración elevada

de compuestos fenólicos y flavonoides presentes en la pulpa del caimito, los cuales son conocidos por sus potentes propiedades antioxidantes. Estos resultados guardan similitud con la investigación de **Ribeiro, L et al. (2019)** quien en su investigación encontró que el efecto antioxidante de las gomitas de pulpa de caimito se debe a la presencia de compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, en particular, se han identificado ocho triterpenos en la fracción de acetato de etilo de *Pouteria caimito* (caimito). Tanto el extracto en etanol como la fracción de acetato de etilo han mostrado altos contenidos de compuestos fenólicos totales y una notable actividad antioxidante en el ensayo de DPPH. Estos compuestos fenólicos y triterpenos son conocidos por su capacidad para neutralizar radicales libres, previniendo así el daño celular y contribuyendo a la protección contra enfermedades crónicas y el envejecimiento. Los resultados de este estudio concluyen que *P. caimito* es una fuente notable de compuestos antioxidantes beneficiosos para la salud, lo que justifica el elevado porcentaje de inhibición observado en las gomitas de pulpa de caimito, particularmente en aquellas con una concentración del 30%. (18) Esta actividad antioxidante sugiere que las gomitas de pulpa de caimito no solo son un producto atractivo y delicioso, sino también una opción saludable para incorporar antioxidantes en la dieta diaria, ofreciendo protección celular y potenciando la salud general.

La importancia de los frutos y su aporte antioxidante en la salud es fundamental, ya que los antioxidantes juegan un papel crucial en la neutralización de radicales libres, moléculas inestables que pueden causar daño celular y contribuir al desarrollo de enfermedades crónicas como el cáncer, enfermedades cardiovasculares y el envejecimiento prematuro. Los frutos como el caimito, que contienen altos niveles de compuestos fenólicos y otros antioxidantes bioactivos, no solo ayudan a proteger las células del cuerpo contra el estrés oxidativo, sino que también promueven una mejor salud general. Incorporar estos frutos en la dieta diaria puede mejorar significativamente la capacidad del organismo para combatir el daño oxidativo, fortalecer el sistema inmunológico y mantener un estado de bienestar óptimo. Por tanto, el consumo regular de frutos ricos en antioxidantes es una estrategia eficaz para la prevención de enfermedades y la promoción de una vida saludable.

IV.2. Conclusiones

- Se determinó la capacidad antioxidante y el nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I, las gomitas formuladas con un 30% de cáscara y pulpa de caimito evidenciaron valores hasta 46.80, con un nivel alto de aceptabilidad del 88,5%.
- Se identificaron diversos tipos de metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.). Los reactivos utilizados permitieron la identificación de compuestos fenólicos en ambas partes de la fruta, así como alcaloides y taninos, en la cáscara, se observó exclusivamente la presencia de flavonoides y alcaloides, mientras que los azúcares reductores estuvieron presentes tanto en la pulpa como en la cáscara.
- El nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con la cáscara, pulpa y la mezcla de cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I, las tres gomitas a base de caimito llegaron a un alto nivel de aceptabilidad del 88%, 91% y 88.5%.
- Se determinó el efecto antioxidante de las gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) según el método DPPH, las gomitas formuladas con un 30% de pulpa de caimito evidenciaron el mayor valor de inhibición de 59.46%.

IV.3. Recomendaciones

1. Fomentar proyectos de investigación colaborativa entre las facultades de Farmacia y bioquímica para profundizar en el estudio de las propiedades antioxidantes y beneficios para la salud de las gomitas de caimito, esta colaboración puede generar innovaciones significativas y publicaciones académicas de alto impacto.
2. Educar a la comunidad sobre los beneficios de consumir productos naturales y ricos en antioxidantes, como las gomitas de caimito, esto puede incluir campañas informativas a través de talleres, charlas comunitarias y materiales educativos distribuidos en centros de salud y mercados locales.
3. Motivar a los estudiantes a participar en proyectos de desarrollo de nuevos productos alimenticios que aprovechen ingredientes locales y saludables como el caimito. Proveer recursos y mentorías para que los estudiantes puedan experimentar y crear productos innovadores que puedan ser comercializados.
4. Desarrollar programas para evaluar y certificar productos derivados del caimito, como las gomitas, asegurando que cumplan con estándares de calidad y seguridad. Esta certificación puede ayudar a ganar la confianza de los consumidores y facilitar la comercialización de estos productos.
5. Colaborar con agricultores locales para asegurar un suministro sostenible de caimito, implementando prácticas agrícolas que maximicen la calidad de la fruta y minimicen el impacto ambiental, establecer alianzas con productores para fomentar el uso de toda la fruta (pulpa y cáscara), reduciendo el desperdicio y aumentando la rentabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Diaz M, Calderin J. Síndrome de abstinencia alcohólica: Resultado del estrés oxidativo y desequilibrio neuronal. Estado del arte. Rev biomédica. 2020;31(2):95–107.
2. Ortiz J, Medina M. Estrés oxidativo ¿un asesino silencioso? Educ Química. 2020;31(1):2.
3. González M, Muñoz M, Prieto A, Cardellá L. El estrés oxidativo en la fisiopatología de la covid-19. Cent Int Restauración Neurológica. 2023;18(2):103–10.
4. Maureira C, Cifuentes E, Soriano N, Quezada M, Valles A. Caracterización de los niveles de actividad física, rendimiento físico, estrés oxidativo y calidad de vida de usuarios con VIH/SIDA. Fed Española Asoc Docentes Educ Física. 2023;2041(1):670–6.
5. Alemán C. Influencia de la matriz alimentaria en la biodisponibilidad de metabolitos de hidroxitirosol y su capacidad moduladora de biomarcadores de estrés oxidativo e inflamación. Universidad Católica de Murcia; 2021.
6. Bautista M, Alanís E, Cruz S. Role of oxidative stress in SAR-coV-2 infection , and use of antioxidants as a prevention mechanism : a narrative review. Educ y Salud Boletín Científico Inst Ciencias la Salud Univ Autónoma del Estado Hidalgo [Internet]. 2021;9(18):232–7. Available from: <https://doi.org/10.29057/icsa.v9i18.6918>
7. Robles E, Medina A, Medina C. La contaminación del aire por el material particulado y su relación con las enfermedades de tipo respiratorio en la población de Cerro de Pasco (2010 y 2016). Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019.
8. Gutiérrez M, Carrera K, Cruz D la, Rodríguez L. Probabilidad de experimentar estrés oxidativo en profesionales de la salud de la ciudad de Lima. Ars Pharm. 2021;62(3):235–48.
9. Mori C. Revista médica (Hospital Hipólito Unanue de Tacna). Rev Indizada en Latindex Tacna, Perú. 2018;11(1):35–49.
10. Bello P, González F, Vargas I, Díaz S. Oxidative stress, the immune response, synaptic plasticity, and cognition in transgenic models of Alzheimer disease. Neurologia [Internet]. 2022;37(8):682–90. Available from:

<https://doi.org/10.1016/j.nrl.2019.06.002>

11. Chen L, Liu B. Relationships between Stress Granules, Oxidative Stress, and Neurodegenerative Diseases. *Oxid Med Cell Longev*. 2017;2017(1):1–11.
12. Martins N, Villemagne V, Sohrabi H, Chatterjee P, Shah T. Alzheimer's Disease: A Journey from Amyloid Peptides and Oxidative Stress, to Biomarker Technologies and Disease Prevention Strategies-Gains from AIBL and DIAN Cohort Studies. *J Alzheimer's Dis*. 2018;62(3):965–92.
13. Valoyes DC, Palacios Palacios L. Patrones de uso de las plantas medicinales en el Chocó y Cauca (Colombia). *Cienc en Desarro*. 2020;11(2):85–96.
14. Hernández M, Hernández A, Elorza P, López M. Caracterización de frutos de caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) en el estado de Veracruz México. *Rev Cient UDO Agric*. 2009;9(1):70–3.
15. Vázquez A, Mejía J, García K, Velázquez G. Capacidad antioxidante: conceptos, métodos de cuantificación y su aplicación en la caracterización de frutos tropicales y productos derivados. *Rev Colomb Investig Agroindustriales*. 2022;9(1):9–33.
16. Iriondo A, Aparicio N, Fernandez B, Guisantes E, Velázquez F. Validation of coffee by-products as novel food ingredients. *Innov Food Sci Emerg Technol* [Internet]. 2019;51(1):194–204. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.06.010>
17. Delgado S, Cruz D, Villegas C. Gomitas artesanales elaboradas a base de plantas medicinales tradicionales con propiedades relajantes. *Rev Nat y Tecnol* Número 3, Septiembre-Diciembre 2021 [Internet]. 2021;1(1):36–44. Available from: <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/6407>
18. Ribeiro L, Carvalho A, Carvalho M, Sarmiento T, Oliveira R. UPLC-QTOF-MS Analysis of Extracts from the Leaves of *Pouteria caimito* (Sapotaceae) and Their Antioxidant Activity. *J Biosci Med*. 2019;07(03):92–101.
19. Hai Z, Hao Z, Qing T, Qiang L, Hao Y. Anti-inflammatory and antiviral activities of compounds from the fruit of *Pouteria caimito*. *Cogent Food Agric* [Internet]. 2024;10(1):2–8. Available from: <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2298023>
20. Coyago E, Guachamin A, Villacís M, Rivera J, Neto M. Evaluation of Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in 51 Minor Tropical Fruits of Ecuador. *Foods*. 2023;12(24):1–31.

21. Moreno P. Caracterización fitoquímica, fenoles totales y capacidad antioxidante en extractos de sachá jergón (*Dracontium lorentense krause*), hojas de caimito (*Pouteria caimito*) e ishanga (*Laportea aestuans*) [Internet]. Universidad Nacional Agraria de la Selva; 2023. Available from: <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/200/FIA-122.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. Gomez R, Eguilas A. Gomas alimenticias con maracuyá y penca de la tuna (*Ficus opuntia indica*) para el control de la hipercolesterolemia LDL. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión; 2022.
23. Machacuay S. Efecto del extracto polifenólico de residuos de alcachofa en los polifenoles, capacidad antioxidante, textura y aceptabilidad de caramelos blandos [Internet]. Universidad Nacional del centro del Perú; 2023. Available from: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3928/Calcina%0ASotelo%0A.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
24. Hernandez R, Mendoza C. Metodología de la Investigación. Ciudad de México: Mc Graw Hill; 2018. 714 p.
25. Baena G. Metodología de la Investigación [Internet]. 3 ed. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria; 2017. 141 p. Available from: <https://apunteca.usal.edu.ar/id/eprint/1954/>
26. Corona L, Fonseca M. Acerca del carácter retrospectivo o prospectivo en la investigación científica [Internet]. Medisur. 2021. Available from: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4501>
27. Ioachimescu O. Metodología de la investigación médica, ¿A dónde vas? J Investig Med [Internet]. 2021;69(1):2–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33318056/>
28. Gallardo E. Metodología de la Investigación. 1 ed. Huancayo: Universidad Continental; 2017. 96 p.
29. Castro E. Bioestadística aplicada en investigación clínica: conceptos básicos. REV MED CLIN CONDES [Internet]. 2019;30(1):1–10. Available from: doi: 10.1016/j.rmclc.2018.12.002
30. Valenzuela C, Gongora N, Dueñas M, Velazquez L, Ramos A, Valenzuela N. Efecto de los extractos secos clorofórmico y de diclorometano de *Tropaeolum tuberosum* (Ruiz & Pavón) mashua sobre los parámetros seminales y

- toxicidad aguda. Rev Colomb Cienc Quím Farm [Internet]. 2019;48(1):94–111. Available from: <http://dx.doi.org/10.15446/rcciquifa.v48n1.80068>
31. Rodríguez V, Rodríguez A, Zerquera R. “La ética y la bioética en la formación del farmacéutico”. Cuad Educ y Desarro [Internet]. 2011; Available from: <http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>
 32. Chota A. Determinación de las características fisicoquímicas y sensoriales de gaminolas con diferentes dosis de pulpa de noni (*Morinda citrifolia* L.) y Camu Camu (*Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh) en Pucallpa [Internet]. Universidad Nacional de Ucayali; 2019. Available from: <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3895/000004146T-AGROINDUSTRIAS.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo A. Instrumentos de recolección de datos

Ficha de observación: Análisis de la marcha fitoquímica

IDENTIFICACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS

Metabolitos secundarios	Reactivos	Resultado
Quinonas	Borntrager	
Compuestos fenólicos	FeCl ₃	
Flavonoides	Shinoda	
Antocianinas	NaOH 10%	
Taninos	Gelatina	
Taninos	Gelatina Sal	
Alcaloides	Dragendorff	
Alcaloides	Wagner	
Alcaloides	Mayer	
Triterpenos y Esteroides	Liebermann Burchard	
Lactonas α , β insaturadas	Baljet	
Saponinas	Espuma	

Leyenda:

(-) Ausente

(+) Mínima presencia

(++) Mediana presencia

(+++ Abundante presencia

Ficha de observación: Determinación de la actividad antioxidante con el radical libre DPPH

MUESTRA	ABSORBANCIA	% ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE
Blanco		
Estándar		
Problema		

**CUESTIONARIO PARA MEDIR EL NIVEL DE ACEPTABILIDAD DE
GOMITAS ELABORADAS CON LA CÁSCARA Y LA PULPA DE CAIMITO
EN ALUMNOS DEL VI AL X CICLO DE LA UNIVERSIDAD MARIA
AUXILIADORA 2024 - I**

INTRODUCCIÓN:

La presente encuesta está dirigida a los alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I, con la finalidad de evaluar el nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y la pulpa de Caimito (*Pouteria Caimito*), teniendo en cuenta el alto contenido de antioxidantes potenciales que ayudaran a disminuir el alto nivel de oxidación que causa el estrés oxidativo en nuestro organismo.

INSTRUCCIONES:

1. Siga las indicaciones señaladas por el organizador.
2. Recuerde que su respuesta es anónima.
3. Responda de manera honesta de acuerdo a su percepción.
4. Evite interactuar con los demás participantes durante la duración de la degustación.
5. Califique cada parámetro empleando un valor de 1 a 5 de la escala detallada a continuación.
6. Se necesita ayuda o tiene dudas levante la mano para recibir asistencia.

Muestra 1:

Puntuación	Atributo	Sabor	color	Textura	Aceptabilidad general
1	Me disgusta mucho				
2	Me disgusta poco				
3	Ni me gusta, ni me disgusta				
4	Me gusta poco				
5	Me gusta mucho				

Muestra 2:

Puntuación	Atributo	Sabor	Color	Textura	Aceptabilidad general
1	Me disgusta mucho				
2	Me disgusta poco				
3	Ni me gusta, ni me disgusta				
4	Me gusta poco				
5	Me gusta mucho				

Muestra 3:

Puntuación	Atributo	Sabor	Color	Textura	Aceptabilidad general
1	Me disgusta mucho				
2	Me disgusta poco				
3	Ni me gusta, ni me disgusta				
4	Me gusta poco				
5	Me gusta mucho				

Anexo B. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿Cuál es la capacidad antioxidante y nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I?	Determinar la capacidad antioxidante y nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 - I	Las gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) tienen efecto antioxidante y poseen un alto nivel de aceptabilidad en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 - I
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas
¿Qué tipo de metabolitos secundarios poseerá el extracto etanólico de cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.)?	Identificar los tipos de metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.)	El extracto etanólico de cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) posee metabolitos secundarios responsables de la actividad antioxidante
¿Cuál es el nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con la cáscara de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2% en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I?	Identificar el nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con la cáscara de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2% en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 - I	Las gomitas elaboradas con la cáscara de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2% presentan un alto nivel de aceptabilidad en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 - I

<p>¿Cuál es el nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con la pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2% en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I?</p>	<p>Identificar el nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con la pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2% en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I.</p>	<p>Las gomitas elaboradas con la pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) al 2% presentan un alto nivel de aceptabilidad en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 - I</p>
<p>¿Cuál es la diferencia en la aceptabilidad entre las gomitas elaboradas con la cáscara, pulpa y la mezcla de cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) en estudiantes del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I?</p>	<p>Comparar el nivel de aceptabilidad de las gomitas elaboradas con la cáscara, pulpa y la mezcla de cascara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I.</p>	<p>Existe una diferencia significativa en la aceptabilidad de las gomitas elaboradas con la cáscara, pulpa y la mezcla de cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I.</p>
<p>¿Cuál es el efecto antioxidante de las gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) según el método DPPH?</p>	<p>Determinar el efecto antioxidante de las gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) según el método DPPH</p>	<p>Las gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.) tienen efecto antioxidante según el método DPPH</p>

Anexo C. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	N° DE ÍTEMS	VALOR
VARIABLE 1 Formulación de gomitas elaboradas con cascara y pulpa de Caimito (<i>Pouteria Caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.)	Fitoquímica	Marcha fitoquímica del extracto	Ordinal	13	(-) Ausente (+) Leve (++) Moderado (+++ Abundante
	Nivel de aceptabilidad de gomitas	<ul style="list-style-type: none"> • Gomitas a base de cascara de caimito 2% • Gomitas a base de pulpa de caimito 2% • Gomitas a base de la mezcla de cascara 1% y pulpa 1% de caimito 	Ordinal	3	Me disgusta mucho Me disgusta poco Ni me gusta, ni me disgusta Me gusta poco Me gusta mucho
VARIABLE 2 Capacidad antioxidante de gomitas elaboradas con cascara y pulpa de Caimito (<i>Pouteria Caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.)	Análisis antioxidante	<ul style="list-style-type: none"> • Neutralización del radical libre DPPH 	Nominal	2	Antioxidante No antioxidante

Anexo D. Carta de Consentimiento informado

Título de la Investigación: CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y NIVEL DE ACEPTABILIDAD DE GOMITAS ELABORADAS CON LA CÁSCARA Y LA PULPA DE CAIMITO (*Pouteria Caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) EN ALUMNOS DEL VI AL X CICLO DE LA UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA 2024 – I

Investigadores principales: Bach. ARIAS MUÑOZ, SILVIA YESENIA

Bach. CAMAYO CUADRADO, MARISOL PATRICIA

Sede donde se realizará el estudio: Lima

Nombre del participante: _____

A usted se le ha invitado a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir sí participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con la libertad absoluta para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que comprenda el estudio y sí usted desea participar en forma **voluntaria**, entonces se pedirá que firme el presente consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En el aspecto práctico, permite explorar una alternativa saludable y nutritiva para el consumo de gomitas entre la población estudiantil, ofreciendo una opción atractiva que pueda contribuir a mejorar sus hábitos alimenticios. Además, al investigar la capacidad antioxidante de estas gomitas, se puede evaluar su potencial para promover la salud y prevenir enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo, lo que resulta especialmente relevante en un contexto donde las enfermedades crónicas están en aumento. Desde una perspectiva teórica, la investigación sobre la capacidad antioxidante y el nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y la pulpa de caimito en alumnos contribuye al avance del conocimiento en varias áreas, esto permite profundizar en el entendimiento de los beneficios para la salud asociados con el consumo de frutas y sus subproductos, como la cáscara. Además, al evaluar la capacidad antioxidante de estas gomitas, se pueden identificar los compuestos bioactivos presentes en la cáscara y la pulpa de caimito

y comprender mejor sus efectos en el organismo humano. Desde el punto de vista metodológico, será necesario emplear métodos analíticos para determinar la concentración de compuestos antioxidantes en las gomitas, así como técnicas de evaluación sensorial para medir el nivel de aceptabilidad entre los participantes del estudio. Además, se requerirá un diseño experimental cuidadosamente. Esto garantizará la validez y la fiabilidad de los resultados, así como la generación de conclusiones sólidas y significativas que puedan informar futuras investigaciones y prácticas en el campo de la alimentación y la salud.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Determinar la capacidad antioxidante y nivel de aceptabilidad de gomitas elaboradas con la cáscara y pulpa de caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) en alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora 2024 – I

3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Tiene la posibilidad de conocer los resultados de la investigación por los medios más adecuados (de manera individual o grupal) que le puede ser de mucha utilidad en su actividad profesional.

4. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

La recolección de datos será realizada a alumnos del VI al X ciclo de la Universidad María Auxiliadora, San Juan de Lurigancho, 2024, se expondrá las instrucciones para el desarrollo de los instrumentos. Seguidamente se les entregará un consentimiento informado para la aceptación de ser parte del estudio. Finalmente, todos los alumnos que hayan aceptado el consentimiento, se les entregará el cuestionario para ser llenado en un tiempo acorde al paciente.

5. RIESGO ASOCIADO CON EL ESTUDIO

Ninguno, de igual importancia Ud. no hará gasto alguno durante el estudio

6. CONFIDENCIALIDAD

Sus datos e identificación serán mantenidas con estricta reserva y confidencialidad por el grupo de investigadores. Los resultados serán publicados en diferentes revistas médicas, sin evidenciar material que pueda atentar contra su privacidad.

7. ACLARACIONES

- Es completamente **voluntaria** su decisión de participar en el estudio.
- En caso de no aceptar la invitación como participante, no habrá ninguna consecuencia desfavorable alguna sobre usted.
- Puede retirarse en el momento que usted lo desee, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, lo cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que realizar gasto alguno durante el estudio. No recibirá pago por su participación.
- Para cualquier consulta usted puede comunicarse con:
- Sí considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación en el estudio, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado dispuesto en este documento.

8. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación en forma **voluntaria**. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante: _____

Documento de identidad: _____

Nombre y apellidos del investigador:

Firma del investigador: _____

Documento de identidad: _____

Lima, _____ de _____ del 2024

Anexo E. Carta de conformidad



UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

San Juan de Lurigancho 17 de enero del 2024

CARTA N°001-2024/ EPFYB-UMA

Sra.
PRIMITIVA FLORES GRANADOS
PROPIETARIA DEL "FUNDO LAS FLORES"
Presente. –

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo en nombre propio y de la Universidad María Auxiliadora, a quien represento en mi calidad de director de la Escuela de Farmacia y Bioquímica.

Sirva la presente para pedir su autorización a que los bachilleres: ARIAS MUÑOZ SILVIA YESENIA con DNI 47185793 y CAMAYO CUADRADO MARISOL PATRICIA con DNI 75531754, puedan recopilar datos de información; para su proyecto de tesis titulado: **"CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y NIVEL DE ACEPTABILIDAD DE GOMITAS ELABORADAS CON LA CASCARA Y LA PULPA DE CAIMITO (Pouteria Caimito) EN LOS ALUMNOS DEL VI AL X CICLO DE LA UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA 2024-I"**.

Sin otro particular, hago propicio la ocasión para expresarle los sentimientos de mi más alta consideración y estima.



Dr. Jhonnell Samaniego Joaquin
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad María Auxiliadora



UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

San Juan de Lurigancho, 08 de abril del 2024

Carta N°027-2024 UDI-EFYB-UMA-S.J.L.

Dr.:

Jhonnell Samaniego Joaquín

Decano de la Facultad de Ciencias De La Salud

Universidad María Auxiliadora

Canto Bello 431

San Juan de Lurigancho – Lima Metropolitana

Presente.-

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez presentarles a las. Srs. Silvia Yesenia Arias Muñoz con código de estudiante N° 191192 y Marisol Patricia Camayo Cuadrado con código de estudiante N° 191210; alumnos de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad María Auxiliadora.

Los mencionados alumnos se encuentran desarrollando su trabajo de tesis intitulado **“CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y NIVEL DE ACEPTABILIDAD DE GOMITAS ELABORADAS CON LA CÁSCARA Y LA PULPA DE CAIMITO (Pouteria Caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.) EN ALUMNOS DEL VI AL X CICLO 2024 – I DE LA UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA, 2024”** con el propósito de optar al título profesional de Químico Farmacéutico.

Motivo por el cual, solicitamos a usted para les brinde la autorización y facilidades necesarias para poder ejecutar de su proyecto de investigación en referencia a la recolección de datos con los alumnos del VI al X ciclo del semestre 2024 – I de la Universidad María Auxiliadora.

Cabe resaltar que el mencionado proyecto de investigación no involucrará perjuicio de los estudiantes, docentes, personal administrativo debido a que se cumplirán con las normas y principios de ética en conducta de investigación y reserva de la información obtenida bajo un esquema de discreción.

Agradeciéndole de antemano su atención, reciba un cordial saludo.

Atentamente,

Av. Canto Bello 431, San Juan de Lurigancho
Telf: 389 1212
www.umaperu.edu.pe



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CONSTANCIA N° 026-USM-MHN-2024

LA JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (fértil) recibida de **Marisol Patricia Camayo Cuadrado**, egresada de la Universidad María Auxiliadora ha sido estudiada y clasificada como: *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación APG IV (2016).

ORDEN : Ericales Bercht. & J. Presl

FAMILIA : Sapotaceae Juss.

GÉNERO : *Pouteria Aubl.*

ESPECIE : *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.

Nombre vulgar: "Caimito"

Procedencia: San Luis de Suaro, La Merced, Junín

Determinado por: Bach. Julio Torres.

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

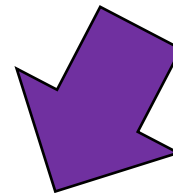
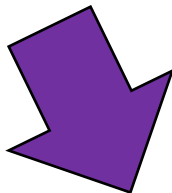
Lima, 19 de febrero de 2024

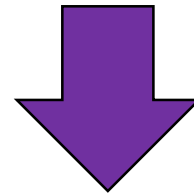
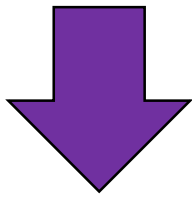
Dra. Joaquina Albán Castillo

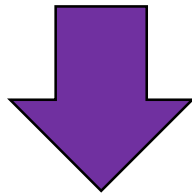
JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

Anexo F. Evidencias fotográficas

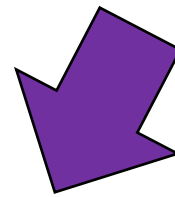
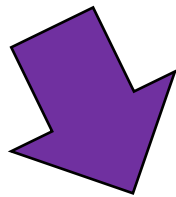
ELABORACION DE LAS GOMITAS DE CAIMITO







**NIVEL DE ACEPTABILIDAD DE GOMITAS ELABORADAS CON LA CÁSCARA
Y LA PULPA DE CAIMITO (*Pouteria Caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) EN
ALUMNOS DEL VI AL X CICLO DE LA UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA
2024 - I**



CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE GOMITAS ELABORADAS CON LA CÁSCARA Y LA PULPA DE CAIMITO (*Pouteria Caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.)

