



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

**CARACTERIZACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS OBTENIDOS  
DE SEMILLAS LIOFILIZADAS DE *CARICA PAPAYA L.*  
(PAPAYA)**

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

**AUTOR:**

Bach. HUERTA LEÓN, ANTONIO LUIS

<https://orcid.org/0000-0001-9053-0969>

**ASESOR:**

Dr. SAMANIEGO JOAQUIN, JHONNEL WILLIAMS

<https://orcid.org/0000-0002-0033-7119>

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A DIOS, que guía nuestras vidas, nos protege, inspira e impulsa a seguir adelante.

A la memoria de mis amados padres María y Florencio que me supieron encaminar y serán un ejemplo de amor, trabajo y perseverancia y que me estarán viendo desde el cielo.

A mi hermana Jenny por todo el apoyo y orientación necesarios durante los 5 años de vida universitaria siendo un modelo para seguir para mí.

A mi asesor: El Dr. Jhonnell Samaniego por su incondicional labor docente y guía en la realización de esta tesis.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág
I. INTRODUCCIÓN	8
II. MATERIALES Y MÉTODOS	13
2.1 Enfoque y diseño de la investigación.	13
2.2 Población, muestra	13
2.3 Variables de investigación.	13
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos	13
2.5 Proceso de recolección de datos.	14
2.5.1 Recolección del material vegetal	14
2.5.2 Identificación taxonómica	14
2.5.3 Selección del recurso vegetal	14
2.5.4 Proceso de liofilizado y molienda de las semillas	14
2.5.5 Cuantificación de ácidos grasos de las semillas	14
2.6 Método de análisis estadístico	15
2.7 Aspectos éticos	15
III. RESULTADOS	16
IV. DISCUSIÓN	18
4.1 Discusión de resultados	18
4.2 Conclusiones	19
4.3 Recomendaciones	20
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	22
ANEXOS	24

## ÍNDICE DE TABLAS

		Pág
Tabla 1	Porcentaje de rendimiento de las semillas de <i>Carica papaya L.</i>	17
Tabla 2	Perfil de ácidos grasos de semillas de <i>Carica papaya L.</i>	17
Tabla 3	Concentración de ácidos grasos totales presentes en las semillas de <i>Carica papaya L.</i>	18

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A	Operacionalización de las variables	Pág 24
Anexo B	Evidencias del trabajo de campo	25

## RESUMEN

**Objetivo:** La presente investigación tiene como objetivo general determinar los ácidos grasos presentes en semillas liofilizadas de *Carica papaya L.*

**Materiales y métodos:** presenta un enfoque cualitativo con un diseño descriptivo, no experimental y prospectivo. Se utilizaron 604 g de semillas liofilizadas y molidas de una población de 28,66 kg de frutos de *Carica papaya L.* provenientes de la ciudad de Lima. Para la determinación de ácidos grasos se utilizó una metodología específica como es la Cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas.

**Resultados:** se logró identificar la presencia de 20 ácidos grasos, en mayor proporción se encontraron los ácidos oleico, palmítico, esteárico y linoleico. Se determinó la concentración del ácido oleico en un 69,74% y el ácido palmítico con un 16,48%.

**Conclusión:** se logró determinar la presencia y concentración de ácidos grasos a través de una metodología específica como es la Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas a través de los tiempos de retención y comparándolas con un estándar conocido.

**Palabras claves:** Papaya, Cromatografía de gases, ácidos grasos, semillas.

## ABSTRACT

**Objective:** The general objective of this research is to determine the fatty acids present in freeze-dried *Carica papaya* L. seeds.

**Materials and methods:** It presents a qualitative approach with a descriptive, non-experimental and prospective design. A total of 604 g of freeze-dried and ground seeds from a population of 28.66 kg of *Carica papaya* L. fruits from the city of Lima were used. For the determination of fatty acids, a specific methodology such as gas chromatography coupled to mass spectrometry was used.

**Results:** The presence of 20 fatty acids was identified; oleic, palmitic, stearic and linoleic acids were found in greater proportion. The concentration of oleic acid was determined at 69.74% and palmitic acid at 16.48%.

**Conclusion:** It was possible to determine the presence and concentration of fatty acids through a specific methodology such as gas chromatography coupled to mass spectrometry through retention times and comparing them with a known standard.

**Key words:** Papaya, gas chromatography, fatty acids, seeds.

## I. INTRODUCCIÓN.

El medio ambiente requiere de un cuidado adecuado para su preservación, pero ello se ha visto afectado en el tiempo por la contaminación y acumulación de residuos orgánicos que han afectado en diversas actividades a la población y su hábitat, en consecuencia, se presentan diferentes problemas para la sociedad, esto es debido a que no existen lugares específicos que permitan la forma correcta de su tratamiento y recolección.<sup>1</sup>

En la industria farmacéutica y alimentaria, se han creado diversos productos y alimentos funcionales teniendo en cuenta lo “natural y saludable” utilizando partes aprovechables de la fruta como la pulpa, dejando de lado algunos subproductos como las cáscaras y semillas.<sup>2</sup>

Se ha desarrollado una nueva disciplina de investigación en la búsqueda de fármacos novedosos que involucran estudios etnobotánicos, fitoquímicos, farmacológicos y biotecnológicos. Para ello los productos naturales de origen vegetal, son una fuente muy importante de moléculas bioactivas que podrían tener una aplicación con fines terapéuticos en los campos de la industria farmacéutica y la investigación médica. Este tipo de moléculas son de estructura novedosa y muy compleja que se pueden utilizar tanto en su forma base o como prototipos para la síntesis de derivados de gran especificidad y con menos efectos secundarios que los medicamentos sintéticos.<sup>3</sup>

La papaya, es considerado un fruto importante a nivel mundial, de este fruto se utilizan tanto las semillas como la cáscara, considerándose estas un problema importante de eliminación que incluso contribuye a la contaminación orgánica<sup>4,5</sup>. La Carica papaya es un fruto que también es comúnmente empleado con base en el conocimiento ancestral para tratar parasitosis por helmintos, ya que un buen número de ensayos han sido realizados para comprobar el potencial medicinal de sus semillas.<sup>6,7</sup>

Es de conocimiento que tanto las hojas como las semillas de *Carica papaya L.* contienen enzimas proteolíticas (papaína, quimopapaína), alcaloides (carpaína, carpasemina), compuestos sulfurados (isotiocianato de bencilo), flavonoides, triterpenos, ácidos orgánicos y aceites<sup>8</sup>. Así también que los subproductos de la



papaya se eliminan como desechos orgánicos, generalmente en zonas abiertas, ocasionalmente es empleado como alimento para animales.<sup>9</sup>

Srivastava (2016) encuentra que en el análisis fitoquímico de la *C. papaya* mostró la presencia de saponinas, alcaloides, taninos flavonoides, glucósidos cardíacos, antraquinonas, flobatininas, antocianósidos y fenoles. Y que la presencia y la composición de estos diversos fitoquímicos puede variar en diversas partes del fruto que a su vez está determinada por el solvente utilizado para su extracción, además se informó que la papaya es una fruta nutritiva que contiene una pequeña cantidad de proteínas y minerales como hierro, calcio y fósforo, vitamina A y C y posee gran cantidad de la enzima papaína.<sup>10</sup>

Basalingappa (2018) determinó la composición química de diversas partes del producto natural, encontrando en la pulpa de la fruta: proteína, grasa, fibra, carbohidratos, minerales como el calcio, fósforo, hierro, vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina y caroteno, también aminoácidos, ácidos cítricos y ácido mólico (frutos verdes), compuestos volátiles como el linalol, bencilisotiocianato, cis y trans 2, 6-dimetil3,6 expoxi-7 octen-2-ol. Alcaloides como la  $\alpha$ ; carpaína, bencil- $\beta$ d glucósido. En las semillas se pudo encontrar ácidos grasos, proteínas, fibra, aceite, carpaína, bencilisotiocinato, bencilglucosinolato, glucotropacolina, benciltiourea, hentriacontano,  $\beta$ -sistosterol, caricina y una enzima nyrosina.<sup>11</sup>

Según investigación realizada por Santana (2019), menciona que la *Carica papaya L.* es una fruta conocida en todo el mundo con mayor producción en las regiones tropicales y subtropicales. En la pulpa se encontró vitaminas A, C y E, vitaminas del complejo B, como ácido pantoténico y folato, y minerales, como magnesio y potasio, así como fibras alimentarias. En las semillas se encontraron compuestos fenólicos, tales como isotiocianato de bencilo, glucosinolatos, tocoferoles ( $\alpha$  y  $\delta$ ),  $\beta$ -criptoxantina,  $\beta$ -caroteno y carotenoides. El aceite extraído de la semilla presenta principalmente ácido graso oleico seguido de palmítico, linoleico y esteárico. Las hojas y semillas presentan acciones antioxidantes, antihipertensivas, hipoglucemiantes e hipolipidémicas que, a su vez, pueden contribuir a la prevención y tratamiento de la obesidad y trastornos metabólicos asociados.<sup>12</sup>

La investigación realizada por Elgadir (2014) determinó el efecto hipolipemiante del extracto acuoso de semillas de *Carica papaya* en dosis de 100 – 400 mg/kg/día en ratas Wistar macho normales durante 30 días, en tres grupos de ratas se les administró por vía oral extracto de semillas de *Carica papaya* en dosis de 100, 200 y 400 mg/kg/día del extracto o 0,1 mg/kg/día de glibenclamida o 10 ml/kg/día de agua destilada (control). Los resultados mostraron reducción significativa del colesterol total, los triglicéridos séricos y la glucemia en ayunas además redujo significativamente la densidad de las lipoproteínas de manera dependiente de la dosis en comparación con las ratas de control no tratadas. Una dosis oral única de 2.000 mg/kg o 5.000 mg/kg de extractos acuosos y metanólicos de semillas enteras de *Carica papaya* se utilizaron para comprobar sus efectos tóxicos y no provocaron signos de toxicidad en ratas.<sup>13</sup>

Navarro (2016) realizó un estudio sobre la papaya (*Carica papaya*) refiriendo que al ser una fruta tropical se consume como fruta fresca y también en forma de jugos, este produce entre 12-32% de desechos como semillas, y a pesar del gran número de reportes sobre sus propiedades y usos en la salud, no se ha caracterizado sus propiedades funcionales y poder aprovecharlo en alimentos diversos, por lo que se evaluó sus propiedades funcionales como la capacidad de formar emulsiones y espumas, capacidad de hidratación, capacidad de absorción de grasa, agua y su determinación de características sensoriales. Las semillas se lavaron, secaron para luego molerlas, también se realizaron ensayos a pH 5, 7 y 9 y algunos porcentajes de proteína al 0.5, 1.0 y 2.0% con la harina tal cual y también desengrasada. En referencia a su capacidad de emulsificar los aceites fue baja, pero al utilizarse al 2% de proteína se obtiene una emulsión muy estable. Su capacidad para formar espuma y de hidratación, así como la absorción de grasa no fueron buenas, pero si una buena aceptación sensorial al 5% en un producto de panificación. Se concluye que la harina de semilla de papaya brinda mejoras en el aspecto sensorial y también nutricional en alimentos tipo fritura (capeados o rebozados) y de panificación que no requieran formar espuma.<sup>14</sup>

En la investigación realizada por Singh (2021), sobre los estudios fisicoquímicos y fitoquímicos preliminares de las semillas de la familia *Carica papaya*. Se obtuvieron diferentes parámetros como valores de cenizas, valores extractivos,

pérdida por desecación, materia extraña, análisis de fluorescencia y pH. Encontrando características macroscópicas y parámetros fisicoquímicos como cenizas totales, cenizas insolubles en ácido y cenizas solubles en agua que fueron 83,7%, 71,7% y 61,5% p / p, respectivamente. Los valores de extracción de hexano, acetato de etilo, etanol y solubles en agua (en caliente) fueron 7,6%, 11,6%, 27,4%, 37,5% p / p, respectivamente. Así también se encontró que el pH de la solución acuosa al 1% y al 10% era 3,57 y 3,78 respectivamente. El cribado fitoquímico preliminar mostró la presencia de taninos, proteínas y aminoácidos, glucósidos, compuestos fenólicos, carbohidratos, saponinas, alcaloides y flavonoides. El estudio tiene como objetivo investigar información referencial para la correcta identificación y estandarización de los metabolitos secundarios de esta planta.<sup>15</sup>

En el estudio realizado por Sanhueza (2015) menciona que la función de la membrana celular y de los organelos que la contienen, depende del tipo y la ubicación de los ácidos grasos en los fosfolípidos y del tipo de enzimas que contienen. Estas enzimas permiten que los ácidos grasos puedan metabolizarse a especies nuevas con diversas funciones. Algunos ácidos grasos que contiene la membrana se llaman ácidos grasos esenciales (AGE) que pueden generar metabolitos con efectos benéficos para la salud (antiinflamatorios, neuroprotección, etc) y también producen metabolitos con efectos negativos (inflamatorios, promotores de necrosis, de ateromas, etc). Los efectos negativos o benéficos son debido al tipo de ácidos grasos consumidos en la dieta, específicamente, en cuanto a presencia de ácidos grasos omega-6/omega-3. El reto de la alimentación sería adquirir mediante estos alimentos relaciones más baja en estos ácidos grasos.<sup>16</sup>

El propósito para el desarrollo del presente estudio, en el aspecto teórico busca dar a conocer la composición cualitativa y cuantitativa de las semillas de *Carica papaya* mediante un análisis específico como lo es la Cromatografía de gases acoplado a un espectro de masas y de esta manera permita la caracterización de este residuo y en base a los resultados obtenidos nos permita reconocer los beneficios que pueda tener. En esta investigación una vez conocido los resultados, se busca a nivel práctico plantear la mejor forma de utilizar un residuo muy poco aprovechado como son las semillas de *Carica papaya* teniendo en

cuenta que comúnmente es desechado una vez que es utilizada la pulpa del fruto en la alimentación cotidiana o la propia industria alimentaria.

La presente investigación tiene como objetivo general determinar los ácidos grasos presentes en semillas liofilizadas de *Carica papaya L.*

## II. MATERIALES Y MÉTODOS.

### 2.1. Enfoque y diseño de la investigación.

Enfoque: El estudio por su naturaleza presenta un enfoque cualitativo.

Diseño: según el diseño esta investigación es descriptiva, no experimental y prospectiva<sup>17</sup> ya que los resultados obtenidos del análisis por Cromatografía de gases acoplado a espectro de masas sólo se observarán y no tendrán manipulación de alguna variable.

### 2.2. Población, muestra

La población está formada por 28,66 kilogramos de frutos de *Carica papaya L.* provenientes de la ciudad de Lima. Estos frutos fueron adquiridos del Mercado Mayorista N°2 de Frutas de Lima, para luego ser autenticada por el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Como muestra se utilizaron 604 gramos de semillas liofilizadas de *Carica papaya L.* provenientes de la ciudad de Lima.

Para el muestreo se tuvo en cuenta características organolépticas que reflejan el buen estado de las semillas de papaya que posteriormente se llevaron a estabilizar por liofilización.

### 2.3. Variables de investigación.

Concentración de ácidos grasos presentes en semillas liofilizadas de *Carica papaya L.* (papaya).

Definición conceptual: Los ácidos grasos esenciales de origen vegetal son beneficiosos para la salud y no son producidos por el organismo, la única manera de obtenerlos es a través de la dieta.<sup>16</sup>

### 2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se empleó la técnica de Cromatografía de gases y espectroscopia de masas con la finalidad de determinar los ácidos grasos presentes en las semillas liofilizadas de *Carica papaya L.* y esto se logró en base a los tiempos de retención de cada compuesto comparados con los

estándares conocidos que se encuentran en el software del equipo de espectroscopia de masas.

## **2.5. Proceso de recolección de datos.**

- 2.5.1 **Recolección del material vegetal:** Se adquirió los 28 kilos de frutos de *Carica papaya L.* provenientes de la ciudad de Lima.
- 2.5.2 **Identificación taxonómica:** Una vez adquirido el material vegetal se realizó la clasificación taxonómica en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Marcos.
- 2.5.3 **Selección del recurso vegetal:** Se procedió a seleccionar los frutos que se encuentren en buenas condiciones para luego extraer las semillas de la totalidad de las muestras.
- 2.5.4 **Proceso de liofilizado y molienda de las semillas:** Una vez extraída las semillas se procedió a deshidratarlas por liofilización para su posterior molienda y almacenamiento. Para la liofilización se congeló a una temperatura de  $-42,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , con presión de vacío de  $0,2\text{ mmHg}$  y a la temperatura de  $66^{\circ}\text{C}$  de secado. Se sometió a molienda y se pasó por malla de  $0,03\text{ mm}$ , para luego ser almacenada en envases de vidrio ámbar.
- 2.5.5 **Cuantificación de ácidos grasos de las semillas:** La determinación específica de ácidos grasos de las semillas liofilizadas se realizó por la metodología de Cromatografía de gases acoplada a espectroscopia de masas que fue realizada por la Unidad de Investigación en Productos Naturales de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. La muestra en polvo liofilizado fue extraída por el método Soxhlet para la obtención del aceite, para ello  $100\text{ mg}$  del extracto fue disuelto con  $10\text{ mL}$  de pentano y se agregó  $100\text{ }\mu\text{L}$  de KOH al 11.2% en metanol. Se agitó por 1 minuto y se centrifugó. El sobrenadante fue inyectado directamente al Cromatógrafo de gases acoplado a Espectro de Masas. El equipo utilizado fue un Cromatógrafo de gases Agilent Technologies 7890 con detector espectrómetro de masas Agilent Technologies 5975C. Se utilizó una columna

Zebtron 810021ZB/7MG-G037-10,250 °C: 100 m x 250 µm x 0.2µm.

## **2.6 Método de análisis estadístico**

Se realizó un promedio en base al rendimiento del polvo liofilizado obtenido de las semillas del fruto de *Carica papaya L.* y se calculó la desviación estándar.

## **2.7 Aspectos éticos**

Se realizaron los procedimientos sin que exista adulteración en el proceso para mostrar la credibilidad el profesionalismo y autenticidad de la investigación.

### III. RESULTADOS

**Tabla 1. Porcentaje de rendimiento de las semillas de *Carica papaya* L.**

Recurso vegetal	Polvo liofilizado obtenido	% Rendimiento
28 660 g	604 g	
Cálculo:		2,1%
	$\frac{604}{28\ 660} \times 100$	

En la tabla 1, se puede observar el porcentaje de rendimiento obtenido de 2.1% en semillas de *Carica papaya* L. luego que los frutos hayan pasado por un proceso de liofilizado y molienda para su estabilización y posterior análisis.

**Tabla 2. Perfil de ácidos grasos de semillas de *Carica papaya* L.**

Ácido graso	Tr (min)	Concentración relativa (%)
Ácido dodecanoico (C12:0)	10,4	0,002
Ácido mirístico (C14:0)	12,3	0,22
Ácido pentadecanoico (C15:0)	13,62	0,04
Ácido palmítico (C16:0)	15,29	16,48
Ácido 11-hexadecenoico (C16:1)	16,31	0,05
Ácido palmitoleico (C16:1)	16,51	0,32
Ácido 11-hexadecenoico (C16:1)	16,77	0,05
Ácido margárico (C17:0)	17,13	0,14
Ácido cis-10-heptadecenoico (C17:1)	18,51	0,06
Ácido esteárico (C18:0)	19,40	5,75
Ácido oleico (C18:1)	21,07	69,74
Ácido 8-octadecenoico (C18:1)	21,14	1,38
Ácido cis-13-octadecenoico (C18:1)	21,42	0,12
Ácido linoleico (C18:2)	23,13	4,11
Ácido cis-10-nonadecenoico (C19:1)	23,37	0,02



Ácido araquídico (C20:0)	24,59	0,49
Ácido linoléico (C18:3)	25,94	0,23
Ácido cis-11-eicosanoico (C20:1)	26,30	0,50
Ácido docosanoico (C20:0)	30,65	0,21
Ácido tetracosanoico (C24:0)	37,15	0,07

En los resultados de la tabla 2, se pueden observar el porcentaje de concentración de los ácidos grasos y ello refleja una mayor concentración de Ácido linoleico 4,11%, Ácido esteárico 5,75%, Ácido palmítico 16,48%, Ácido oleico 69,74%.

**Tabla 3. Concentración de ácidos grasos totales presentes en las semillas de *Carica papaya L.***

Ácido graso	Concentración relativa %
Saturados	23,42
Monoinsaturados	72,24
Poliinsaturados	4,34

Los resultados obtenidos del perfil de ácidos graso nos llevan a poder establecer el porcentaje de ácidos grasos totales presentes en las semillas de *Carica papaya L.* que podemos ver en la tabla 3, reflejando un porcentaje mayoritario de ácidos grasos Monoinsaturados con un 72,24%.

## IV. DISCUSIÓN

### 4.1 Discusión de resultados

Luego de los resultados encontrados en la presente investigación podemos decir que el porcentaje de rendimiento obtenido de un 2,1% luego de haber realizado en las semillas de *Carica papaya L.* el proceso de secado por liofilización y molienda, es un porcentaje importante tomando en cuenta que las semillas son residuos que se desechan en el consumo tradicional del fruto.

En los resultados del perfil de ácidos grasos se encontraron 20 diferentes ácidos grasos presentes en las semillas liofilizadas y molidas que fueron analizadas por un método específico como el de la Cromatografía de gases acoplada a un espectro de masas. Lo cual a su vez nos lleva a reconocer la presencia mayoritaria de los ácidos oleico, seguido de ello el ácido palmítico con un porcentaje considerable que difiere en proporción de los demás ácidos encontrados en la muestra. Estos resultados concuerdan con la investigación realizada por Basalingappa., 2018 que también encontró presencia de ácidos grasos en las semillas, pero sin poder hacer una determinación específica del tipo de ácido graso presente.

El resultado obtenido en la presente investigación presenta mucha similitud con lo encontrado por Santana., 2019 ya que también pudo reportar la presencia de ácido palmítico y oleico en las semillas de papaya, que según afirma podrían tener beneficios en la salud y que a su vez concuerda con la investigación realizada por Elgadir., 2014 que afirma que las semillas pueden tener efectividad hipolipemiente ya que realizó una investigación en animales de experimentación ratas comparándolas con un medicamento sintético de uso muy común en este tipo de enfermedades.

La presencia de ácido palmítico y ácido oleico encontrados en la caracterización de las semillas de *Carica papaya* podrían significar un aporte importante y benéfico ya que en concordancia con la investigación realizada por Sanhueza., 2015 este posiblemente tiene un efecto antiinflamatorio y de neuro protección.

No es muy conocido el uso de las semillas de *Carica papaya* para aprovechar sus propiedades benéficas en la salud ya que estas se suelen eliminar por ser

considerado como un desecho según lo refiere Navarro., 2016 y esto es debido a que no se tiene conocimiento de su composición, es por ello que la presente investigación espera contribuir al conocimiento y aprovechamiento del residuo.

## 4.2 Conclusiones

- En la presente investigación se logró determinar la presencia de los ácidos grasos en las semillas liofilizadas de *Carica papaya L.* utilizando una metodología específica como es la Cromatografía de gases acoplada a espectro de masas cuantificando de esta forma a través de los tiempos de retención y mediante la comparación ante estándares conocidos.
- Se logró determinar el porcentaje de ácidos grasos totales presentes en la muestra de polvo liofilizado de semillas de papaya encontrándose la presencia de los ácidos grasos monoinsaturados en mucho mayor proporción.
- En la determinación específica de la concentración de los ácidos grasos en la muestra se obtuvieron porcentajes importantes de ácido oleico, palmítico, esteárico y linoleico. Siendo el ácido oleico el que se presentó en mayor proporción en la muestra de polvo liofilizado de semillas de *Carica papaya L.* analizada.
- Debido a que la muestra fue obtenida de residuos que regularmente son desechados una vez consumido el fruto de *Carica papaya L.* el uso de las semillas es una fuente importante de ácidos grasos que pueden proporcionar efectos benéficos a la salud y que a su vez permitiría aprovechar de mejor forma estos desechos orgánicos.

## 4.3 Recomendaciones

Se recomienda a los colegas Químicos farmacéuticos:

Realizar estudios complementarios para determinar métodos con menor costo para la estabilización de las semillas de *Carica papaya L.* y se pueda obtener esta materia prima con costos accesibles.

Realizar estudios de toxicidad en modelo experimental animal ratones para comprobar la concentración ideal para el uso seguro en seres humanos.

Utilizar el polvo liofilizado de semillas de *Carica papaya. L.* en la elaboración de formas farmacéuticas que permita aprovechar todos sus beneficios.

Comparar diferentes muestras obtenidas provenientes de distintas localidades que permitan reconocer las diferencias que puedan tener por su procedencia y características que puedan tener en su cosecha y recolección.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Dom, Cien. Número Publicado el 2 de mayo de 2017 Análisis sobre el aprovechamiento de los residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos biodegradables Analysis on the use of banana waste, as raw material for the production of biodegradable plastic materials Análise da utilização da bananeira resíduos como matéria-prima para a produção de plásticos biodegradáveis. 2017;3(2):506.
2. Dorta E, Lobo MG, Gonzalez M. Reutilization of Mango Byproducts: Study of the Effect of Extraction Solvent and Temperature on Their Antioxidant Properties. J Food Sci 2012;77(1):C80-C88.
3. López López, Eduardo Del Carmen. Atrévete a publicar en Horizonte Sanitario. HORIZONTE SANITARIO 2014 Aug 18,;11(1):4.
4. FJD, Medina N, G, BJD, GK, Rivera G, et al. Evaluación antimicrobiana, antioxidante y composición nutricional de subproductos bioprocesados de Carica papaya L. 2018;3:145
5. Koubala BB, Christiaens S, Kansci G, Van Loey AM, Hendrickx ME. Isolation and structural characterisation of papaya peel pectin. Food Res Int 2014;55:215-221.
6. García M. EM, González C. VH, Atariguana E. GC, Núñez Q. T del C, Pesántez FF, González K. Evaluación In vitro del potencial antihelmíntico de extractos de Plantago major y semillas de Carica papaya, usando como modelo experimental Caenorhabditis elegans. Ciencia e investigación [Internet]. 6 de marzo de 2020 [citado 30 de octubre de 2021];22(2):9-16. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/17610>
7. Ibrahim TB, Mahdy OA. In vitro and In vivo Effects of Carica papaya Seed Extract on the Ultrastructure of the Tegument of Prohemistomum vivax (Sonsino, 1892) (Trematoda: Prohemistomatidae). International Journal of Zoological Research 2016 Dec 15,;13(1):45-53.

8. Krishna KL, Paridhavi M, Patel Jagruti. Review on nutritional, medicinal and pharmacological properties of Papaya (*Carica papaya* Linn.). *Natural product radiance* 2008 April;7(4):364-373.
9. Islam M, Molinar Toribio E. Development of a Meat Tenderizer Based on Papaya Peel. *IDT [Internet]*. 1 [citado 30oct.2021];9(2):24-9. Available from: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/80>
10. Srivastava AK, Singh VK. *Carica Papaya- A Herbal Medicine*. *International journal of research studies in biosciences* 2016;4(11).
11. Basalingappa KM. Medicinal Uses of *Carica Papaya*. *Journal of Natural & Ayurvedic Medicine* 2018;2(6).
12. Santana LF, Inada AC, Espirito Santo, Bruna Larissa Spontoni do, Filiú WFO, Pott A, Alves FM, et al. Nutraceutical Potential of *Carica papaya* in Metabolic Syndrome. *Nutrients* 2019 Jul 16,;11(7):1608.
13. Elgadir M, Salama M, Adam A. CARICA PAPAYA AS A SOURCE OF NATURAL MEDICINE AND ITS UTILIZATION IN SELECTED PHARMACETICAL APPLICATIONS . *International journal of pharmacy and pharmaceutical sciences* 2014;6(1):880-884.
14. Navarro A, Roja E, Lazcano M, Vera O. Propiedades funcionales de semillas de papaya (*Carica papaya* L.). *Revista de Ciencias de la Salud* Junio 2016;3(7).
15. Singh V, Rizvi A, Udaivir S. Standardization and Phytochemical screening of *Carica papaya* seeds. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2021; 14(9):4540-6. doi: 10.52711/0974-360X.2021.00790
16. Sanhueza J, Durán S, Torres J. Los ácidos grasos dietarios y su relación con la salud. *Nutrición hospitalaria : organo oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral* 2015 Sep 01,;32(3):1362-1375.
17. Gómez W, Gonzales E, Rosales R. Metodología de la investigación. *UMA1ª ed*. Lima Peru; marzo del 2015; Pp. 10-112- 289

**ANEXOS.**

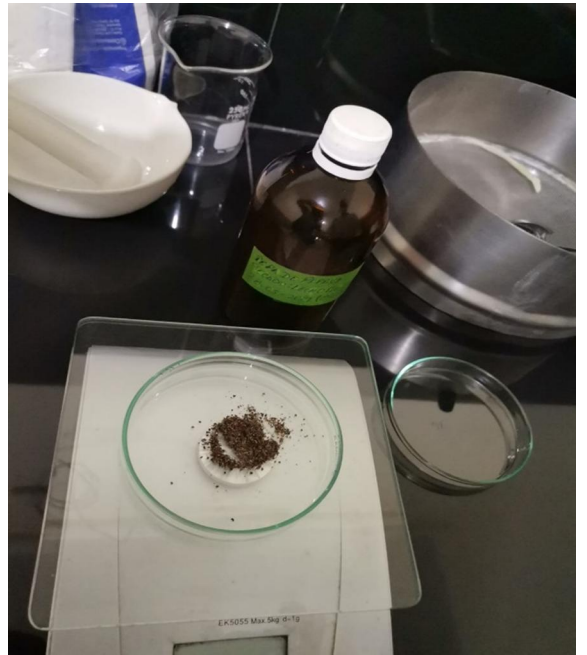
**Anexo A:** Operacionalización de las variables.

Título: CARACTERIZACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS OBTENIDOS DE SEMILLAS LIOFILIZADAS DE CARICA PAPAYA L. (PAPAYA)					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Concentración de ácidos grasos presentes en semillas liofilizadas de <i>Carica papaya</i> L. (papaya)	Los ácidos grasos esenciales de origen vegetal son beneficiosos para la salud y no son producidos por el organismo, la única manera de obtenerlos es a través de la dieta <sup>16</sup>	Los datos serán procesados por el software Agilent Technologies del Cromatografo de gases acoplado al espectro de masas	Saturados	Concentración Tiempo de retención	Porcentaje Minutos
			Monoinsaturados	Concentración Tiempo de retención	Porcentaje Minutos
			Poliinsaturados	Concentración Tiempo de retención	Porcentaje Minutos




## Anexo B: Evidencias del trabajo de campo





Certificado de la identificación taxonómica de *Carica papaya L.*



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Fundada en 1581  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL  
Dirección: Av. ARENALER MDO. 1288 - JESUS MARIA -  
Teléfono: 011 819 7000 Anexo 3703, 3704  
Correo: museo@unmsm.edu.pe

R.U.C. N° 20148092282  
**BOLETA ELECTRÓNICA**  
B039- N° 00003165

Fecha: 29 de mayo del 2019  
Moneda: SOLES  
Tipo: DNI  
Unidad: HERBARIO (DIVISIÓN BOTÁNICA)


Cliente: RODAS CACIQUE ROSA ELIZABETH  
Dirección: JR. LOS ZAFIROS MZ. A LT. 8 APV SAN HILARION - S.  
Doc. Identidad: 43836072

Tipo Afili.	Cant.	Descripción	Val. Unit.	Val Venta(*)	IGV(18%)	Imp. Venta
GRAVADA	1	DETERMINACIONES/CONSTANCIAS PARA PRE GRADO DES PARA LA UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA - UMA	60.00	60.00	10.80	70.80

SON: SETENTA Y 80/100 SOLES

Op. Gravada	S/	60.00
Op. Exonerada	S/	0.00
Op. Inafecta	S/	0.00
I.G.V.	S/	10.80
Importe Total	S/	70.80

(\*) Sin impuestos.  
(\*\*) Incluye impuestos, de ser Op.



Guipucamayoc

**Cromatograma de gases de Liofilizado de Pepas de Papaya**

Abundance

