

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA



**EXTRACCIÓN DE ACEITE DE MANÍ MEDIANTE EL MÉTODO DEL
PRENSADO EN LABORATORIOS DE PROCESOS E INVESTIGACIÓN
PLANTAS PILOTO (ITA)**

TRABAJO EN OPCIÓN A DIPLOMADO EN BROMATOLOGÍA

ROBERTO ORIHUELA THICA

**SUCRE - BOLIVIA
2024**

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo a la obtención del Diploma en Bromatología de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Roberto Orihuela Thica

Sucre, septiembre de 2024

DEDICATORIA

Esta monografía es dedicada a mis padres Gerónimo y Marcela y mi hermana Rosalía que con su ejemplo y cariño me apoyaron en todo momento y fueron ellos mi impulso para culminar con éxito esta etapa en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de mi monografía el principal es a Dios quien me ha guiado y me dio fortaleza para seguir adelante en medio de cualquier circunstancia. Dios es mi escudo protector frente a las agresiones del enemigo. (Jehová es mi fortaleza y me escudo; en el confié mi corazón, y fui ayudado, por lo que se gozó mi corazón, y con mi cantico le alabare); SALMOS 28:7.

Agradezco por quienes he llegado a obtener los conocimientos necesarios para realizar la monografía de manera especial a los docentes por su dedicación y compromiso, me sentí muy afortunado de contar con alguien así del cual aprendí muchísimo y pude plasmar todo ese conocimiento en este trabajo. Lic. Marina Quino, Ing. Emilio Basilio, Lic. Ademar Quispe, Ing. Francisco cava, Ing. Silva.

RESUMEN

La extracción de aceite de maní colorado colorado es de alta calidad se limpian y eliminar impurezas tostando para potenciar su sabor y facilitar la extracción del aceite por prensa mecánica, El prensado puede ser en frío o en caliente; el prensado en caliente extrae más aceite, aunque puede alterar su sabor y nutrientes, Filtrar para eliminar los sólidos del aceite de maní colorado es apreciado por su sabor y aroma. Extraer aceite de maní mediante el método del prensado en laboratorios de procesos e investigación plantas piloto (ITA). Durante la obtención del aceite de maní se obtenido el 15,22 % de aceite y una cantidad de 284 mL, de densidad relativa a 20°C /20°C de 1,01 y de acidez (como ácido oleico) de 0,17 g/100g.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Paginas

1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 Objetivo General	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.4 METODOLOGÍA.....	3
1.4.1 Extracción de aceite en frio	3
1.4.2 Tipos de maní.....	4
1.4.2.1 Maní Overo	4
1.4.2.2 Maní Bayo	4
1.4.2.3 Maní Colorado	4
1.4.2.4 Maní Cartucho.....	4
1.4.3 Ficha Técnica del Maní.....	5
1.4.3.1 Características generales del bien del Maní.....	5
1.4.3.2 Características técnicas del bien	5
1.4.4 Extracción de Aceite de Maní por Prensado	6
1.4.4.1 Procedimiento de Extracción de Aceite de Maní por Prensado.....	7
1.4.5 Análisis sensorial y Fisicoquímicos del Aceite de maní	9
1.4.5.1 Análisis sensoriale,.....	9
1.4.5.2 Análisis Químicos	9
1.4.5.3 Análisis Físicos	10

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	11
2.1.1 Constituyentes del Aceite de Maní.....	11
2.1.2 Aceite Esencial de Maní.....	11

2.1.3 Principales Características del Aceite Esencial del Maní.....	12
2.1.4 Métodos de Extracción de Aceite de Maní.....	14
2.1.4.1 Extracción de Aceite por Solventes.....	14
2.1.4.2 Extracción Enzimática	14
2.1.4.3 Extracción con Fluidos Supercríticos	15
2.1.4.4 Extracción de Aceites por Prensado	15
2.1.4.5 Extracción con Disolventes	17
2.1.4.6 Extracción de Soxhlet.....	17
2.1.5 Definición y Características del Maní	19
2.1.5.1 Nombres Comunes.....	19
2.1.5.2 Descripción Botánica.....	19
2.1.5.3 Las hojas.....	20
3.1.5.2. Las flores	20
2.1.5.3 Vainas	20
2.1.5.4 Consumo	21
2.1.5.5 Usos	21
2.1.6 Bondades del Maní.....	21
2.1.6.1 Prevención del cáncer.....	21
2.1.6.2 Pérdida de peso	21
2.1.3 Construcción muscular	22
2.1.6.4 Protección del sistema nervioso.....	22
2.1.6.5 Función antioxidante.....	22
2.2 MARCO CONTEXTUAL.....	23
2.2.1 Icla	23
2.2.2 Actividades Económicas	23

CAPÍTULO III

DESARROLLO

3.1 definición DEL PRODUCTO ESPECÍFICO de aceite de maní	25
3.2 CARACTERIZACIÓN ESPECÍFICA DE LAS MATERIAS PRIMAS	25
3.2.1.1 Embrión.....	25

3.2.1.2 Radícula.....	25
3.2.1.3 Plúmula:	25
3.2.1.4 Hipocotilo	26
3.2.1.5 Cotiledón	26
3.2.1.6 Endospermo	26
3.2.1.7 Epispermo	26
3.2.1.8 Cubierta.....	26
3.2.1.9 Micropilo	26
3.2.2 Aportes Nutricionales del Maní	27
3.3 PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL PRODUCTO ESPECÍFICO.....	27
3.3.1 Equipos, Materiales y Reactivos	27
3.3.1.1 Equipos	27
3.3.1.2 Materiales	27
3.3.1.3 Reactivo	28
3.3.2 Descripción del Proceso	28
3.3.2.1 Recolección de Materia Prima.....	28
3.3.2.2 Limpieza y Descascarado.....	28
3.3.2.3 Molienda.....	28
3.3.2.4 Extracción por Prensado	28
3.3.2.4 Filtrado	29
3.4.1 Descripción del proceso por etapas.....	30
3.4.1.1 Recepción de materia prima:.....	30
3.4.1.2 Pesado	30
3.4.1.3 Seleccionado	30
3.4.1.4 Macerado.....	30
3.4.1.5 Pesado	31
3.4.1.6 Prensa de aceite de maní.....	31
3.4.1.7 Filtración	31
3.4.1.8 Envasado	31
3.4.1.9 Almenado.....	31

3.5 CONTROL DE CALIDAD	31
3.5.1 Materias primas.....	31
3.5.2 Productos en proceso	32
3.5.2.1 Selección y preparación de la Materia Prima	32
3.5.2.2 Secado	32
3.5.2.3 Prensado	32
3.5.2.4 Filtración	32
3.5.2.5 Almacenamiento y Envasado.....	32
3.5.3 Producto final	33
3.5.3.1 Contenido De Aceite	33
3.5.3.2 Densidad Relativa	34
3.5.3.3 Acidez (como ácido oleico).....	36
3.6 PRUEBAS EXPERIMENTALES	38
3.7 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y INTERPRETACION	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
Conclusiones	40
Recomendaciones	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Requisitos Microbiológicos.....	6
Tabla N°2: Composición química.....	11
Tabla N°3: Composición y Características de algunos Aceites y Grasas Crudos.....	13
Tabla N°4: Criterios de Condiciones de Ensayo	33
Tabla N°5: Densidad Relativa a (20° C / 20ª C 3.6.2 Cálculos	38
Tabla N°6: Acidez (como Ácido Oleico)	38
Tabla N°7: Análisis Fisicoquímico del Aceite de Maní	38
Tabla N°8: Cálculo del Rendimiento	39

ÍNDICE DE DIAGRAMA

Diagrama N° 1: Proceso de elaboración de maní.....	29
Diagrama N°2: Contenido del Rendimiento del Porcentaje de Aceite	34
Diagrama N°3: Determinar la densidad	35
Diagrama N°4: Acidez (como Ácido Oleico).	37

ÍNDICE DE FIGURA

Figura N°1: Principales Variedades de Maní en Bolivia.....	4
Figura N°2: Máquina utilizada para el prensado en caliente.....	16
Figura N°3: Máquina utilizada para el prensado en frío.....	17
Figura N°4: equipo soxhlet.....	18

ÍNDICE DE FIGURA DE ANEXOS

Figura N°1: Peso del Maní.....	41
Figura N°2: Prensado en Frio.....	41
Figura N°3: Peso del Residuo del Maní.....	41
Figura N°4: Filtración y Pesado de Residuo del Maní.....	42
Figura N°5: Producto Obtenido de Aceite.....	42

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El maní (*Arachis hypogaea* L.), es una planta anual que pertenece a la familia de las fabáceas (también conocidas como leguminosas) y al grupo de las oleaginosas y es considerado uno de los alimentos fundamentales de muchos países del mundo como China, India, Nigeria, Argentina. El centro de origen del maní se sitúa en Sudamérica, se cree que entre el noroeste de Argentina y el sur de Bolivia debido a la alta diversidad de variedades silvestres.

El maní (*Arachis hypogaea* L.), es de origen americano, ha sido cultivado para el aprovechamiento de sus semillas desde hace 4000 ó 5000 años. Según manifiestan Burgos et al. (2006), el maní fue llevado por los españoles al continente asiático donde se desarrolló un segundo centro genético y domesticación de esta planta. Actualmente se cultiva en todos los países tropicales y subtropicales. Aun cuando algunos países asiáticos producen cerca de las dos terceras partes de la cosecha mundial, en la actualidad el maní es una fuente importante de aceite para cocer alimentos en los trópicos americanos, ocupando el segundo lugar respecto a la palma de aceite en África.

Entre los países de América Latina, se practica su cultivo principalmente en México, Haití, Nicaragua, Cuba, Argentina, Brasil, y Bolivia. El alto contenido de proteínas, grasas, minerales y vitaminas garantiza un elevado contenido de energía en la dieta, utilizado para consumo tanto humano como animal.

Maní es una palabra de origen taino (habitantes de América del Sur antes de la conquista) y es el nombre que predomina en algunos países de habla hispana para la denominación tanto de la planta como el fruto y su semilla. La denominación Maní también puede provenir del idioma guaraní donde se lo denomina "Mandubí".

El maní posee muchas propiedades beneficiosas para la salud. De acuerdo con un estudio realizado por científicos de la Universidad de Florida en Estados Unidos, el maní es alimento rico y antioxidante necesario para proteger el organismo de padecimiento asociadas a las enfermedades coronarias o al cáncer. (Dorc198124, s.f.)

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Extraer aceite de maní mediante el método del prensado en laboratorios de procesos e investigación plantas piloto (ITA).

1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar la materia maní (Colorado grande).
- Determinar el rendimiento de extracción de aceite de maní.
- Determinar parámetros fisicoquímicos del producto final, (Densidad y Acidez).

1.3 JUSTIFICACIÓN

El maní es un alimento hipercalórico, rico en grasas y proteínas, que aporta importantes cantidades de vitamina A, imprescindible para la visión y para la salud de las mucosas, así como de ácidos grasos esenciales, algunos de ellos capaces de regular el colesterol.

Las ramas y las hojas poseen 13,48% de proteínas, 36,28% de hidratos de carbonos, y 15% de materias grasas; mientras que las semillas sin cascara contienen de 36 a 50% de aceite de composición oleína, palmitina, estaereina, arquidina y lignocerina; todo ello lo convierte en un alimento nutritivo. (dorc198124, s.f.)

Se desarrollará habilidades en el manejo del método de extracción de aceite por el método en frio por prensado para la variedad de maní Colorado de colorado estudiando sobre el rendimiento del porcentaje de aceite y análisis fisicoquímicos los cuales son influenciados por la población de malezas existentes en cada uno de los tratamientos, mediante evaluaciones secuenciales del Municipio de Icla.

Con respecto a la justificación social es importante aclarar que el consumo de maní aporta con un 80% de grasa insaturada y en algunos casos ayuda a disminuir el riesgo de padecer

enfermedades cardiovasculares, porque ayuda a la eliminación del colesterol malo LDL y triglicéridos en la sangre.

En los últimos años la enfermedad cardiovascular se ha convertido en la principal causa de muerte en todo el mundo y no solo se puede cuantificar en términos de morbilidad y de mortalidad.

Es por eso la necesidad y la importancia de la realización de este proyecto para poder conocer el alto nivel nutritivo y sus aportes benéficos en la salud quienes lo consumen.

Como también la comercialización y consumo de este producto, constituye una oportunidad para dinamizar la economía local, siendo ellos productos altamente calóricos que contribuyen a mejorar el estado nutricional de la población consumidora.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Extracción de aceite en frío

El prensado en frío es un tipo de proceso de fabricación de aceite. En general, se realiza su tratamiento en el ambiente bajo 60°C, el ingrediente de nutrición se conserva más completamente. La tasa de rendimiento de aceite del proceso de extracción en frío es sólo la mitad del proceso de extracción en caliente, por lo tanto, la mayoría del precio de aceite de extracción en frío es más alto de lo de extracción en caliente por alrededor de 50%. Debido a que el ingrediente del aceite de extracción en frío no está dañado, generalmente no necesita aditivos, se puede almacenar a largo plazo, el valor comercial es relativamente alto. Aceite de extracción en frío tiene las características naturales, evitando los efectos adversos producidos por el procesamiento tradicional de extracción de aceite de alta temperatura, su aceite refinado conserva el sabor natural y el color del aceite, conservando completamente las sustancias fisiológicas activas del aceite (La vitamina E tiene la función de anti-envejecimiento, el esteroide tiene un papel en la salud de la piel y la función de mejorar el metabolismo humano), es una opción de vida saludable. (MACHINERY, s.f.)

1.4.2 Tipos de maní

1.4.2.1 Maní Overo

Único en el mundo. El color del grano es “abigarrado y blanco”. Sus rendimientos promedio en grano alcanzan los 1.600 kg/ha y sus zonas de adaptación son: Yacuiba, Caraparí y Entre Ríos en el departamento de Tarija.

1.4.2.2 Maní Bayo

El color del grano es un castaño claro, típicamente “bayo”, cuyo potencial de rendimiento puede superar los 1.700 kg/ha. El Bayo Irundy, se adapta a las zonas productoras de Entre Ríos, Caraparí y Yacuiba.

1.4.2.3 Maní Colorado

El color del grano es colorado intenso y su rendimiento puede llegar a los 1.400 kg/ha. y se adapta a las condiciones de producción de Yacuiba y Caraparí en el departamento de Tarija.

1.4.2.4 Maní Cartucho

Este es un tipo de maní de grano pequeño, colorado. Es muy apreciado por su sabor cuando es preparado como tostado de maní, sobre todo para el autoconsumo. Está difundido en las zonas productoras en el departamento de Tarija.

(Marco Teórico, s.f.)

Figura N°1: Principales Variedades de Maní en Bolivia



Fuente: Agrinuts 2017

1.4.3 Ficha Técnica del Maní

1.4.3.1 Características generales del bien del Maní

- **Denominación del bien:** Maní
- **Tipo de alimentos:** No Perecibles
- **Grupo de alimentos:** Frutas
- **Unidad de medida:** kilogramo (Kg.)
- **Descripción General:** Producto obtenido de bayas, seleccionado, secado, tostado, envasado y almacenado en condiciones de higiene previniendo la aparición de mohos y aflatoxina. El producto se fumigará con productos permitidos.

1.4.3.2 Características técnicas del bien

a) Característica

Conservar en una humedad relativa entre 55 a 65% y a una distancia libre de 0.50 m de las paredes, pisos o techos. No debe contener granos dañados, desarrollo de mohos, presencia de aflatoxina. El envase debe facilitar su conservación higiénica.

b) Requisitos

i. Documentación

- Registro Sanitario de Alimentos.
- Ficha técnica del producto elaborada por el fabricante.

ii. Atributos del bien

- **Longitud y diámetro:** Rango para los productos largos: 10 a 15 cm y calibre de 10 a 18 mm de diámetro
- **Color:** Marrón, uniforme, sin manchas
- **Olores y sabores:** Característico, suave.
- **Sanidad y aspecto:** Sin presencia de crecimiento microbiano, textura uniforme, firme. Sin roturas o grietas.

Tabla N°1: Requisitos Microbiológicos

Inocuidad		Limite (ufc/g)	
- criterio microbiológico:	Categoría/clase/n/c	n	M
Mohos	3/3/5/1	1.0E+01	1.0E+02
Levaduras	3/3/5/1	1.0E+01	1.0E+02
Escherichia coli	5/3/5/2	1.0E+01	1.0E+02

Fuente: Lic. Ademar Quispe Mariscal

c) OTROS

i. Envase

- Bolsa de polietileno que garantice el almacenamiento, manipulación, conservación y distribución del producto.

ii. Rotulado

iii. Transporte

- El transporte debe permitir impedir el deterioro y contaminación de los alimentos. Se debe mantener control del tiempo, la temperatura, humedad, contaminación.
- El tiempo de transporte debe ser el mínimo necesario.
- No se puede mantener productos junto con contaminantes.
- El uso del transporte debe ser de uso exclusivo para alimentos.
- Las personas en el transporte deben estar con buen estado de salud.

(Quispe, s.f.)

1.4.4 Extracción de Aceite de Maní por Prensado

Partiendo de la semilla limpia y lista para ser utilizada, el primer paso en la elaboración de aceites es la molienda o molturación de la semilla, la cual se realiza con molinos a martillos, cilindros o espolones. La finalidad de esta etapa es colapsar las estructuras vegetales para que el aceite sea liberado de la semilla. Según las características del aceite, se puede plantear o no el refinado en tanques especiales de acero inoxidable.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Las semillas ya molidas pasan a un acondicionador donde se obtienen una masa homogénea.
- La masa pasa a una prensa de tornillo, que en un solo paso prensa la masa separando el aceite y dejando una "torta protéica"
- El aceite pasa a un tamiz vibratorio con el fin de proceder a una primera etapa de filtración de grandes impurezas
- El aceite tamizado pasa a un filtro del que se obtiene el aceite crudo filtrado
- La torta protéica puede generar un extra de aceite siendo sometida a extracción por disolventes, o puede también destinarse a producir alimento equilibrado para animales (El Aceite Vegetal, s.f.)

1.4.4.1 Procedimiento de Extracción de Aceite de Maní por Prensado

- **Limpieza:** Para separar toda impureza mediante horneadores de cilindro o de plano inclinado vibratorio, los que son barridos por corrientes neumáticas producidas por ventiladores y conectadas con imanes para retener impurezas metálicas. La eliminación de materias extrañas puede consistir en una Limpieza por corriente de aire, en un pase sobre tamices vibratorios o a través de cribas o en una clasificación por densidad en agua o en salmuera.
- **Descascaración:** Las semillas de girasol, maní, algodón y cártamo (también en las de raps y soya, si sus subproductos se destinan a concentrados proteicos de uso humano) se someten a una descascaración mediante rompedores de semillas que liberan la nuez de su cutícula y que pueden ser partidores de barras o de discos que las rompen por impacto o rozamiento. También se desgrana, se descorteza y fragmenta por abrasión, mediante el pase entre cilindros, por triturado, etc., eliminando, al mismo tiempo las partes no utilizables.
- **Molienda o trituración:** En esta etapa se destruyen las pequeñas celdas en las que se halla ocluido el aceite como emulsión de otras ultramicroscópicas. Las emplean molinos de cilindros estriados o lisos, de dos o más pares de rodillos y laminadores u hojueladores.

- **Cocción (tratamiento térmico):** Antes o después del triturados, se aplica un tratamiento con vapor (15- 90 min a 70-130°C), pues tiene la ventaja de hacer estallar las células, con las que el aceite se libera más fácilmente, sale más fluido y se destruyen algunas sustancias indeseables, como el GOSIPOL, presente en las semillas de algodón; así se aumenta rendimientos, pero la calidad descende. Tiene por objeto romper la emulsión del aceite en las celdas, al insolubilizar parte de los fosfátidos y proteínas. A la vez aumenta la fluidez y con ello el escurrimiento del aceite a través de la semilla y se destruyen enzimas, hongos, bacterias. Los cocedores constan de varios cilindros superpuestos con camisa de vapor y provistos de agitadores de paletas, conectados a un eje central común. El cocedor superior está provisto de pulverizadores para agregar agua caliente y/o vapor recto a la semilla; compuertas de cada cocedor permiten la evacuación de vapores para reducir posteriormente la humedad de la semilla, según el tipo de prensa que se usa. La temperatura varía según la semilla de 80 a 130°C durante 20 a 60'.
- **Prensado:** El Prensado propiamente tal se efectúa por prensas continuas o "ex pellers", en las cuales la presión necesaria se obtiene mediante un eje horizontal que gira dentro de una jaula y que está provisto de tornillos sinfin (caracoles) Ordenados en tal forma que, junto con producir un avance del material, van ejerciendo una presión creciente sobre él. El orden de las presiones de este "tormento boricotérmico" para expulsar el aceite fuera de las semillas es de 700 a 2 000 kg/cm² durante 20-60" y se regula por la estrangulación del material antes de su salida de la jaula.
- **Prensado Discontinuo:** El procedimiento más antiguo y casi único de extracción de aceite se basa en la aplicación de la presión sobre una masa de productos oleaginosos confinados en bolsas mallas, telas u otros artificios adecuados. Los modelos de prensa más primitivos emplearon como medios para aplicar la presión palancas, cuñas, tornillos, etc., mientras que los tipos más modernos utilizan, casi siempre un sistema hidráulico; por esto el término hidráulico se suele emplear para designar el prensado discontinuo. Las prensas asociadas mecánicamente tienen un empleo limitado, en sus usos especiales en donde se requieren presiones ligeras; por ejemplo, en el prensado de la oleo margarina o de la manteca parcialmente solidificada para obtener aceite de manteca.

(Galdos Klauer , s.f.)

1.4.5 Análisis sensorial y Fisicoquímicos del Aceite de maní

1.4.5.1 Análisis sensoriale,

- **Olor:** Característico, ligero no desagradable y peculiar a las semillas de las cuales proceda el aceite, exento de olores extraños o rancios.
- **Sabor:** Característico, ligero no desagradable y peculiar a las semillas de las cuales proceda el aceite, exento de sabores extraños o rancios.
- **Apariencia:** Líquido transparente y libre de cuerpos extraños a 293 K (20°C).
- **Color:** El color se determina mediante el método de Lovibond.

1.4.5.2 Análisis Químicos

- **Índice de Acidez:** acidez, enranciamiento o rancidez, enranciamiento hidrolítico, enranciamiento oxidativo
- **El Índice de Saponificación (IS)** es una medida de ácidos grasos libres y combinados que existen en las grasas y es directamente proporcional a su masa molecular media: cuanto menor sea la proporción de ácidos grasos de cadena corta, tanto mayor será el índice de saponificación. El IS se utiliza para comprobar la pureza de las grasas. El IS representa la cantidad de KOH necesaria para la saponificación de 1g de grasa.
- **Índice de Éster:** Se define como los mg de KOH necesarios para saponificar 1 g de grasa o aceite totalmente esterificado.
- **Índice de Yodo:** Químicamente el número de yodo expresa el grado de instauraciones (dobles enlaces) de una grasa neutra. Se realiza para comprobar la pureza y la identidad de las grasas.
- **Índice de Peróxidos:** El índice de peróxidos (IPO) es una medida de oxígeno unido a las grasas en forma de peróxidos. Como productos de oxidación primarios se forman especialmente hidroperóxidos, además de cantidades reducidas de otros peróxidos como consecuencia de procesos oxidativos (auto oxidación).

1.4.5.3 Análisis Físicos

- **La Densidad:** es la magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo.
- **El Índice de Refracción** de un aceite se define como la razón de la velocidad de la luz en el vacío con respecto a la velocidad de la luz en el aceite evaluado.
- **La Viscosidad** es también un importante factor que determina la calidad global y la estabilidad de un sistema alimentario.
- **Punto de Fusión:** Los ácidos grasos saturados, al poderse disponer la cadena hidrocarbonada totalmente extendida, pueden empaquetarse estrechamente lo que permite que se unan mediante fuerzas de Van der Waals con átomos de cadenas vecinas (el número de enlaces, además, está en relación directa con la longitud de la cadena). Por el contrario, los ácidos grasos insaturados, al tener la cadena doblada por los dobles enlaces no pueden empaquetarse tan fuertemente. Es por esto que los ácidos grasos saturados tienen puntos de fusión más altos que los insaturados y son sólidos (sebos) a temperaturas a las que los insaturados son líquidos (aceites).

(Reyes , s.f.)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Constituyentes del Aceite de Maní

Esta semilla tiene un contenido de 42 a 50% de lípidos, por ende, está constituido por glicerina y tres ácidos grasos, por lo tanto, el aceite de maní contiene una alta proporción de triglicéridos derivados del ácido oleico (42 - 62 %), linoleico (25 %), palmítico (4 - 8%), además la presencia de los ácidos grasos mayores, como araquidónico y lignocérico. Por ende, el contenido en lípidos consiste fundamentalmente de grasas (triglicéridos) y de ácidos grasos libres, se puede determinar en forma conveniente en los alimentos por extracción del material seco y reducido a polvo con una fracción ligera del petróleo en un aparato de extracción continua. (Llanos, s.f.)

Tabla N°2: Composición química

Contenido	% en peso
Proteína	31
Hemicelular	6.8
Celulosa	4,76
Pectina	1,19
Almidón	3,74
Lipasas	0,51
Nitrato	2
Humedad libre de nitrógeno	5
Aceite	45

Fuente: Castro, Angie Katerin Lombana

2.1.2 Aceite Esencial de Maní

El maní en su composición química contiene aproximadamente 50% de lípidos. El 80 % de estos lípidos se presentan en la forma de ácidos grasos insaturados, de los cuales 50% es oleico y 30% es linoleico (18:2) en el tipo tradicional. Por causa de esta composición química de ácidos grasos insaturados, el aceite de maní es susceptible de sufrir procesos de oxidación que generan olores

y sabores rancios. Estos disminuyen la calidad organoléptica del aceite de maní, haciéndolos inaceptables para el consumidor. ((UNC), s.f.)

2.1.3 Principales Características del Aceite Esencial del Maní

El aceite vegetal es un líquido graso (frutos oleaginosos) generalmente de las semillas de plantas y se ofrecen en el mercado con un gran costo ya que son aceites comestibles más puros, la pureza de estos los hace ser atractivos, además es un aceite vegetal. Los aceites comestible puros son los que se obtienen de un solo tipo de planta; Aunque existe una gran variedad de plantas de las que se extrae aceite vegetal, entre las principales se encuentran cártamo, maíz, ajonjolí, maní, girasol, algodón, soya, oliva y canola.

Los aceites vegetales hacen parte de múltiples funciones vitales y de nuestra nutrición. Son indispensables para un buen funcionamiento del cuerpo, sus beneficios se encuentran las fuentes de energía, sin embargo, en caso de faltar glucosa que es la principal fuente de energía, proporcionando la energía necesaria, podemos encontrar vitaminas solubles como lo son la vitamina E, A, D y K, también se resalta la fuente de betacarotenos, es por esto que en la actualidad se considera que los lípidos forman un grupo muy amplio de compuestos constituidos por carbono e hidrógeno y oxígeno que integran cadenas de hidrocarburos alifáticos o aromáticas que también contienen fósforo y nitrógeno. (Llanos, s.f.)

Tabla N°3: Composición y Características de algunos Aceites y Grasas Crudos

Composición	Productos									
	Algodón	Oliva	Palmo	Girasol	Maní	Soya	Ajonjolí	Maíz	Colza	Linaza
Composición ácidos grasos										
Lóurico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mirístico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Palmítico	18,70	12,80	40,60	7,50	10,20	12,60	8,20	14,20	4,40	0,00
Estearico	2,40	0,00	7,30	5,30	3,10	3,40	4,70	0,00	3,50	0,00
Palmítolaico	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Oleico	18,50	74,0	40,0	29,30	56,0	20,30	45,0	34,80	24,00	20,00
Linoleico	57,50	13,20	11,30	57,90	26,00	56,90	40,40	51,00	15,00	24,10
Linolenico	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,70	47,40
Otros acidos (Erúcico)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,30	0,00
Características										
Índice de yodo	110,00	88,00	54,00	136,00	100,0	135,0	110,00	128,0	95,00	180,00
Índice de saponificación	190,00	195,0	205,0	194,00	195,0	190,0	190,00	193,0	180,0	189,00
Índice de acidez (% ac. Oleico)	5,00	5,00	5,00	2,30	4,00	5,00	4,00	3,00	6,00	4,00
Índice de refracción (40°C)	1,4679	1,46	1,46	1,47	1,46	1,47	1,47	1,47	1,47	1,48
Densidad (25°C)	0,9170	0,91	0,90	0,92	0,91	0,92	0,92	0,92	0,91	0,93
Material insaponificables (menor)	1,50	1,40	1,00	1,50	1,00	1,50	1,80	2,00	1,50	1,50
Índice de peróxido (Meq/kg)	31,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: BALLET. 1961: CAMARENA. 1981: INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION. 1993:
MEHLEBACHER

2.1.4 Métodos de Extracción de Aceite de Maní

2.1.4.1 Extracción de Aceite por Solventes

En este proceso, la semilla o la torta convenientemente pre-tratada, se somete a la acción de un solvente para separar la grasa residual en ella contenida. Se han utilizado diversos tipos de solventes, tales como:

- Hexano comercial
- Benceno
- Tricloroetileno
- Sulfuro de carbono
- Alcohol isopropílico

Aunque se ha reportado que, el tricloroetileno es el que tiene mayor poder disolvente, la realidad es que hoy en día el solvente más utilizado es el hexano, porque con él se obtiene mayor calidad de aceite y se disminuyen otros problemas, como son la peligrosidad (explosión), toxicidad, así como la corrosión en las instalaciones.

La micela (mezcla aceite-solvente) es sometida posteriormente a una destilación continua, con todos los accesorios necesarios para recuperar el solvente.

2.1.4.2 Extracción Enzimática

La estructura compleja del maní hace que la extracción de aceite se dificulte por lo que se han desarrollado nuevas propuestas biotecnológicas. Una de estas es el tratamiento con hidrolasa, una enzima capaz de romper hidrolíticamente los enlaces C-O, C-N, C-C, y anhídridos fosfóricos. La extracción se lleva a cabo dando un tratamiento con preparados celulolíticos comerciales.

2.1.4.3 Extracción con Fluidos Supercríticos

Es una técnica de separación de sustancias disueltas o incluidas dentro de una matriz, basada fundamentalmente en la capacidad que tienen determinados fluidos en estado supercrítico (FSC) de modificar su poder disolvente, el cual se encuentra entre el líquido y el gas, por lo que puede penetrar en los sólidos con mayor facilidad. Las ventajas de utilizar un fluido supercrítico en el proceso de extracción es que existe una alta velocidad de difusión, además de que es una reacción limpia para el medio ambiente ya que se caracteriza por la ausencia de solvente residual en el producto final.

(Rojas Llaquita, s.f.)

2.1.4.4 Extracción de Aceites por Prensado

Para lograr separar el aceite de las semillas se emplean prensas hidráulicas o mecánicas. El prensado se puede realizar tanto en frío como en caliente

a) Prensado en Caliente

Requiere la aplicación de calor con el prensado mecánico. La máquina de prensado en aceite utiliza este determinado calor sobre las semillas oleaginosas que eleva la temperatura a un punto específico con el fin de extraer más aceite de las semillas y se Caracteriza la máquina de prensado en caliente:

- Todos los componentes principales de la máquina están hechos de acero de alto gado, mejorando su durabilidad.
- La configuración se puede ajustar para manejar gran variedad de tipos de semillas para producir aceite de la más alta calidad.

Figura N°2: Máquina utilizada para el prensado en caliente



Fuente: Neira Mosquera, Juan Alejandro PhD

Las temperaturas que se alcanza durante el proceso es de 80 a 120°C, y las materias vegetales sufren una serie de tratamientos químicos muy invasivos que privan a los productos terminados de una parte considerable de vitaminas, antioxidantes y ácidos grasos esenciales (Gómez, 2018).

b) Prensado en Frío

Es un método de extracción mecánico que se realiza a baja temperatura conservando la proporción de ácidos grasos esenciales, antioxidantes naturales, vitamina E y no requiere de ningún aditivo.

Para la extracción de aceites mediante este método las semillas deben ser descascaradas y limpias mediante ventilación y zarandeo con el fin de eliminar impurezas, posteriormente la semilla es llevada a la prensa donde se debe cuidar que la temperatura no supere los 45°C asegurando así la estabilidad molecular de los ácidos grasos poliinsaturados. Luego durante varios días el aceite bruto se debe de decantar en tanques de acero inoxidable, posteriormente se bombea por un filtro de algodón descartable y se envasa en botellas de vidrio oscuro o envases

de hojalata para evitar la oxidación del aceite por acción de la luz ultravioleta. El refinado se hace innecesario y el aceite conserva el suave olor propio de la semilla de la que proviene

Figura N°3: Máquina utilizada para el prensado en frío.



Fuente: Neira Mosquera, Juan Alejandro PhD

2.1.4.5 Extracción con Disolventes

En este método la muestra debe estar seca y molida para luego ponerse en contacto con disolventes orgánicos. Se lo emplea en laboratorio porque a nivel de industria resulta costoso por el valor comercial de los disolventes.

Este tipo de extracción tiene importantes desventajas, además de requerir de períodos de tiempo largos los aceites obtenidos contienen trazas de los disolventes utilizados, limitando su uso en la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica

A nivel de laboratorio se emplea el uso del equipo de Soxhlet para la extracción con disolventes.

2.1.4.6 Extracción de Soxhlet

La extracción es una operación unitaria de transferencia de materia basada en la disolución de uno o varios de los componentes de una mezcla (líquida o sólida) en un disolvente electivo. Por lo tanto, el método sachet consiste en que el disolvente hierve con suavidad en el matraz, sus vapores ascienden por el tubo lateral, se condensan en el refrigerante y el

condensado gotea a través del sólido. La parte soluble pasa por gravedad al matraz, el proceso se repite automáticamente hasta que la extracción es completa. (Castro, s.f.)

Figura N°4: equipo soxhlet



Fuente: Neira Mosquera, Juan Alejandro PhD

Ventajas del Método de Soxhlet:

- La extracción se realiza con el disolvente caliente favoreciendo la solubilidad de los analíticos.
- La muestra está en contacto repetidas veces con porciones frescas de disolvente.
- No es necesaria la filtración luego de la extracción.
- No depende de la matriz.
- La metodología usada es simple.
- Se obtienen excelentes recuperaciones.

Desventajas del método de Soxhlet:

- La cantidad de disolvente orgánico (50-300 ml).
- No es posible la agitación del sistema.
- El tiempo requerido para la extracción normalmente es de 6-24 horas 38.
- Hay descomposición térmica de los analitos termolábiles, porque la temperatura del disolvente orgánico está próximo a su punto de ebullición.

- No es fácilmente automatizable.
- Es necesaria una etapa final de evaporación del disolvente para la concentración de analitos. Éter etílico.

(Macas & Marjorie , s.f.)

2.1.5 Definición y Características del Maní

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una planta originaria de Perú, cuyas evidencias se encuentran en los departamentos de Ayacucho, Ancash, La Libertad y Lambayeque, donde fueron encontradas representaciones de los frutos de esta planta, en forma de collares de oro y plata en los restos arqueológicos de la tumba del Señor de Sipán, en Huaca Rajada, en la costa del departamento de Lambayeque, con antigüedad de más de 5,000 años.

El maní pertenece a la familia de las Papilionáceas, es una planta anual herbácea, erecta, ascendente de 15-70 cm de alto con tallos ligeramente filamentosos, con ramificaciones desde la base que desarrolla raíces cuando dichas ramas tocan el suelo. Las hojas son uniformemente pinadas con 2 pares de folíolos, los folíolos son oblongos, ovados de 4-8 cm de largo, obtusos, o ligeramente puntiagudos en el ápice, con márgenes completos. Las estipulas son lineares puntiagudas, grandes, prominentes y llegan hasta la base del pecíolo.

2.1.5.1 Nombres Comunes

Se le conoce como: maní, peanut, groundnut, earthnut, monkey nut, Manila nut, chinese nut, pindar nut o goober pea.

2.1.5.2 Descripción Botánica

Es una planta anual herbácea erecta, ascendente, de 15 a 70 cm. de alto, tallos ligeramente pilosos con ramificaciones desde la base, que desarrolla raíces cuando dichas ramas tocan el suelo.

2.1.5.3 Las hojas

Son uniformemente pinnadas con 2 pares de foliolos oblongos – ovados u ovoaovados de 4-8 cm. de largo, obtusos o ligeramente puntiagudos en el ápice, con márgenes completos; las estípulas son lineares puntiagudas, grandes, prominentes, y llegan hasta la base del pecíolo.

3.1.5.2. Las flores

Son ostentosas, sésiles al inicio que nacen posteriormente en unas cuantas inflorescencias cortas, densas y axilares. El cáliz es de forma tubular. La corola es de color amarillo brillante de 0.9 a 1.4 cm. de diámetro y el estándar que es de tamaño grande frecuentemente presenta manchas moradas. Las alas son libres de la quilla puntiaguda y de tamaño más grande. Los estambres son 9 y uno diadelfo y en algunas ocasiones 9 y uno monoadelfo.

Después de que las flores han sido fertilizadas, el pedicelo verdadero se desarrolla en un tallo o estaquilla de 3 a 10 cm. de longitud que gradualmente empuja el ovario dentro del suelo.

Tan pronto como las flores producen la estaquilla que va al suelo, las flores desaparecen, los frutos maduran y estarán listos para su cosecha en un período de tiempo que dura de 8 a 10 semanas.

2.1.5.3 Vainas

Se encuentran enterradas de 3 a 10 cm. debajo de la superficie. Son de 1 a 7 cm. de largo, abultadas en su interior y con una a cuatro semillas, de color café amarillento, con bordes prominentes reticulados y más o menos deprimidos entre las semillas. La testa es de color rojo claro o rojo oscuro.

(Victor26, s.f.)

2.1.5.4 Consumo

Los frutos son consumidos tostados o cocidos y ligeramente salados después de retirar la cáscara. Los granos enteros o fraccionados se utilizan en dulces, galletas, confección de panes, etc. La cáscara sirve como combustible y para la extracción de celulosa utilizándose en la fabricación de tableros alivianados. El forraje y la torta prensada se usan como alimento en raciones para animales por su alto contenido de proteínas.

2.1.5.5 Usos

De las semillas se extrae el aceite de maní fraccionando y cociendo las semillas en recipientes especiales, o mediante la extracción a una presión hidráulica de dos a tres toneladas. Actualmente se están realizando investigaciones para ser empleado como biodiesel.

2.1.6 Bondades del Maní

2.1.6.1 Prevención del cáncer

Al ser fuente de una sustancia como el resveratrol, ácido fólico, ácido fítico y vitamina E, el maní es un aliado importante para la prevención de algunos tipos de cáncer. Estudios muestran que una eficiente función de prevención del cáncer de colon es el caso de personas que consumen maní regularmente, por lo menos dos veces por semana. Disminuyendo la incidencia en más de 55% en el caso de las mujeres y 25% en el caso de los hombres.

2.1.6.2 Pérdida de peso

Como es un alimento que contiene los tres macronutrientes (grasas, proteínas y carbohidratos), además de ser una excelente fuente de fibras, proporciona sensación de saciedad, especialmente para personas con dietas restrictivas, aliviando la sensación de privación (que lleva a muchas personas a comer más). El maní es una excelente opción para ser consumido en pequeñas porciones por día.

2.1.3 Construcción muscular

Conteniendo una razonable cantidad de proteínas, es un alimento vegetal que tiene ricas cadenas de aminoácidos en su formación, ayudando a la construcción muscular.

Además de ello, es una rica fuente de energías, siendo ideal para la realización de actividades deportivas, como correr.

2.1.6.4 Protección del sistema nervioso

Fuente de vitamina B3, una porción de maní al día puede suplir cerca del 15% de la ingesta diaria para la protección contra enfermedades como el alzheimer o relacionadas con la senilidad, presentadas más comúnmente en edades avanzadas.

De esta forma, puede ser una importante fuente de vitaminas para el cuidado del cerebro y del sistema nervioso.

2.1.6.5 Función antioxidante

Los alimentos con función antioxidante son importantes para la prevención del envejecimiento precoz, enfermedades cardíacas y hasta el cáncer. Sabiendo eso, los maníes, ricos en vitamina E, cuentan con funciones antioxidantes que, por combatir los radicales libres, son ideales para la prevención de la degeneración.

Una curiosidad es que, en este caso, si se tuesta de la forma correcta puede aumentar la concentración de polifenoles en hasta un 22%.

(Flores Quiroz, s.f.)

2.2 MARCO CONTEXTUAL

2.2.1 Icla

Icla es la cuarta sección municipal de la provincia Zudañez. Al norte limita con la provincia Yamparáez y con el municipio Zudañez, al este con la provincia Tomina, al sur con la provincia Azurduy y al oeste con el departamento de Potosí. La localidad de Icla está a una distancia de 105 km. de la ciudad de Sucre. La vía de acceso al Municipio es permanente, a través de una carretera con deficiencias en su mantenimiento, Icla está próxima a los mercados de Tarabuco, Zudañez y Sucre. La mitad de las comunidades tiene camino vecinal. La topografía está caracterizada por la presencia de semillanura, serranías bajas, medias y altas y pequeñas colinas. El clima es húmedo en la zona central; sub húmedo al norte y semiárido. La temperatura media anual es de 16°C, con clima templado. El origen de la población es quechua. La forma de organización social preponderante es el sindicato agrario.

Icla es uno de los municipios más pobres de la provincia Zudañez.

2.2.2 Actividades Económicas

La mayoría de la población se dedica a labores agropecuarias, cuya producción se destina principalmente al consumo familiar. El comercio y la migración son otra fuente de ingresos. Los principales productos agrícolas son la papa, maíz, trigo, cebada, maní y frutales como vid, naranja y durazno. Es relevante la elaboración de chicha de maíz y frutas deshidratadas. Las familias campesinas no cuentan con organizaciones de productores en ningún rubro. La provisión de alimentos y otros artículos es realizada en ferias y mercados cercanos.

En Icla se práctica una incipiente transformación de los derivados de los principales productos agrícolas como la elaboración de singani en las falcas (destiladeras), queso, chicha, productos deshidratados (mokochinchi). También es destacable la producción de artesanías artísticas. La presencia en el Municipio de importantes yacimientos de mármol cuya explotación se encuentra en etapa de estudio, podría diversificar la economía local.

También es relevante para su desarrollo la presencia de ONG's. La relativa estabilidad de la carretera de acceso al Municipio, el transporte vehicular semanal, y la infraestructura de producción contribuyen actualmente a mejorar las condiciones productivas. La fruticultura, sobre todo el cultivo de vid y su posterior transformación en singanis y vinos pueden dar lugar a una industria vitivinícola local, empleando los conocimientos que la población tiene en este rubro.

Además, existen asociaciones de mujeres tejedoras, en la que se destaca la zona de Candelaria, estos tejidos poseen motivos de la cultura yampara, y se comercializan en las ferias locales. (Educa, s.f.)

CAPÍTULO III

DESARROLLO

3.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO ESPECÍFICO DE ACEITE DE MANÍ

Aceite de Maní: Es una sustancia que se obtiene por el método extracción en una prensa hidráulica. Este aceite se obtiene simplemente del prensado, con características organolépticas y físicas, químicas que identifican al producto.

3.2 CARACTERIZACIÓN ESPECÍFICA DE LAS MATERIAS PRIMAS

El Maní semillas no son más que los óvulos maduros a partir de los cuales se desarrollará una nueva planta en las angiospermas y gimnospermas. Mediante las semillas, una planta puede mantenerse viable hasta que se den las condiciones adecuadas para la germinación. La germinación de las semillas es la forma de propagar nuevas plantas.

3.2.1 Las partes de la semilla y sus funciones

La semilla consta de diferentes partes, donde cada una está especializada en una función. Estas son las principales partes de las semillas y sus funciones:

3.2.1.1 Embrión

El embrión es la nueva planta contenida en la semilla. Es muy pequeña y se encuentra en estado de letargo. A su vez se compone de:

3.2.1.2 Radícula

constituye la primera raíz rudimentaria en el embrión. A partir de la radícula se forman raíces secundarias y pelillos que mejoran la absorción de los nutrientes.

3.2.1.3 Plúmula:

es la yema localizada en el lado opuesto a la radícula.

3.2.1.4 Hipocotilo

esta estructura representa el espacio entre la radícula y la plúmula. Posteriormente con la germinación de las semillas esta parte se convertirá en el tallo de la planta.

3.2.1.5 Cotiledón

esta estructura formará la primera o las dos primeras hojas de la planta. El número de cotiledones de una semilla es un método de clasificación de una planta. Así, se dividen en monocotiledóneas y dicotiledóneas. Aprende más en este otro post sobre Qué es un cotiledón.

3.2.1.6 Endospermo

El endospermo constituye la reserva de alimento de una semilla, habitualmente es almidón. También se denomina albumen.

3.2.1.7 Epispermo

El epispermo es una capa externa y protege a la semilla del medio ambiente. En gimnospermas consta de una capa llamada testa, mientras que en angiospermas son dos, con una capa llamada tegumen por debajo de la testa.

3.2.1.8 Cubierta

También llamada tegumento, envoltura o cáscara y se trata de una capa que envuelve y protege la parte central de la semilla y le permite intercambiar agua con el medio externo.

3.2.1.9 Micropilo

Es una parte de gran importancia en la fecundación de la semilla y permite que el agua ingrese a la semilla durante la germinación.

(Sánchez, s.f.)

3.2.2 Aportes Nutricionales del Maní

Los maníes, son ricos en vitaminas, incluyendo niacina, vitamina E (VE), vitamina B₁ vitamina B₂, vitamina B₆, ácido pantoténico y ácido fólico.

Es una de las legumbres más utilizadas debido a su nutrición y sabor, y ocupa un rango de cultivo de semillas oleaginosas relevante. Ha sido reconocido como un alimento funcional debido a su papel en un efecto promotor de la salud.

El aceite de las semillas de maní contiene un ácido graso balanceado y antioxidante, antagónico a sustancias nocivas como los radicales libres. Por lo cual es importante conocer las propiedades fisicoquímicas y funcionales del aceite de maní. (Montero Torres , s.f.)

3.3 PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL PRODUCTO ESPECÍFICO

3.3.1 Equipos, Materiales y Reactivos

3.3.1.1 Equipos

- Extracto de aceite esencia mecánico

3.3.1.2 Materiales

- Balanza analítica
- Bandejas para pesar (materia prima)
- Probeta
- Papel filtro
- Toallas
- Envase
- Espátula
- Envidó

3.3.1.3 Reactivo

- Solvente orgánico (C_2H_6O , CH_3CH_2OH)

3.3.2 Descripción del Proceso

3.3.2.1 Recolección de Materia Prima

Para la recolección de materia prima (maní), de Icla del departamento de Chuquisaca.

3.3.2.2 Limpieza y Descascarado

Se limpió y selecciono la materia prima que no presentara defectos, es decir producto seco, producto malogrado por el transporte realizado.

3.3.2.3 Molienda

Es una operación unitaria que implica una transformación física de la materia sin alterar su naturaleza, reduce el volumen promedio de las partículas de una muestra sólida, al dividir o fraccionar la muestra por medios mecánicos hasta el tamaño deseado.

3.3.2.4 Extracción por Prensado

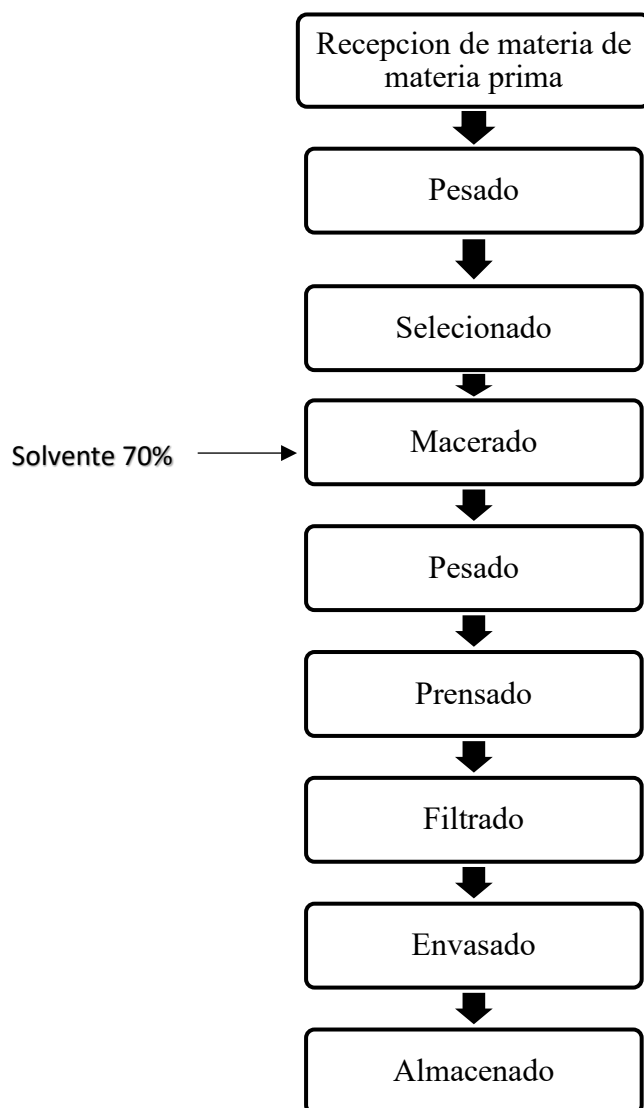
Con el método de extracción de aceite por prensado se basa en el principio de aplicar una fuerza sobre una determinada superficie de la pulpa de maní dentro de una cavidad para extraer aceite (óleo) de consumo doméstico. Se presiona la masa molida de maní dentro de un cilindro-criba por medio de un pistón de tornillo. El aceite se recolecta dentro de un tarro que lo dirige hacia el envase. Aumenta la cantidad de aceite extraído por kilo de masa, ya que las pérdidas son mínimas, comparadas con la extracción tradicional. Como una de las ventajas de usar este método de obtención, se tiene un bajo costo y mayor rapidez en el proceso. Permite envasar directamente en un recipiente al mismo tiempo y como desventaja se tiene que, aunque el porcentaje de aceite es mayor que con la técnica tradicional, una buena parte queda atrapado en la fibra y no puede ser extraído por este método.

3.3.2.4 Filtrado

La filtración es una operación unitaria donde se consigue la separación de los sólidos que se encuentran suspendidos en un medio líquido, haciendo pasar la suspensión a través de un medio poroso, el cual va a retener las partículas sólidas dejando pasar el líquido.

3.4 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN ACEITE DE MANI

Diagrama N° 1: Proceso de elaboración de maní



Fuente: Elaboración Propio

3.4.1 Descripción del proceso por etapas

La máquina de aceite de maní obtiene aceite de maní directamente de la materia prima de maní de alto contenido de aceite, por lo general, la línea de procesamiento de prensas de aceite se adopta para obtener aceite de maní fragante. El aceite de maní fragante tiene un sabor único y un alto valor nutricional, es un aceite comestible muy popular e importante en nuestra vida diaria.

La máquina de aceite de maní permite un procesamiento de alta capacidad de maní con alto contenido de aceite en aceite de maní fragante de manera eficiente. La línea completa de procesamiento de la prensa de aceite de maní cubre:

Materia prima, limpieza, clasificación, secado y enfriamiento, tostado y cocción, enfriamiento por succión, descamación, cocción al vapor, prensa de aceite de maní.

El diseño avanzado de la configuración de la prensa de aceite de maní fragante permite la producción de aceite de maní de alta capacidad con alta pureza y bajo contenido de aceite residual. (HUATAI, s.f.)

3.4.1.1 Recepción de materia prima:

La recepción de materias primas se establece como la primera etapa en la elaboración de los alimentos, y en este paso es fundamental observar ciertas características de color, olor, textura.

3.4.1.2 Pesado

Pesar en balanza analítica 2kg de maní

3.4.1.3 Seleccionado

Seleccionar el maní adecuado para realizar la extracción de aceite de maní

3.4.1.4 Macerado

Macerar durante 12h con un Solvente orgánico (C_2H_6O , CH_3CH_2OH) al 70%.

3.4.1.5 Pesado

Pasar el maní seleccionado en una balanza analítica.

3.4.1.6 Prensa de aceite de maní

La adopción de la máquina de prensa de aceite de tornillo mantiene la temperatura de la prensa de 135°C, la humedad del 1.5% al 2%, el residuo de la torta de la prensa de maní de 9% a 10%.

3.4.1.7 Filtración

La filtración se realiza en un papel filtro en un recipiente de manera vertical después del filtrado la torta de aceite de maní se procede a llevar a pesar a en la balanza.

3.4.1.8 Envasado

Se debe realizar en recipientes adecuados desesterilizados.

3.4.1.9 Almenado

Se debe dejar en lugar fresco y ventilado.

3.5 CONTROL DE CALIDAD

3.5.1 Materias primas

El control de calidad de las materias primas para la extracción de aceite de maní es fundamental para asegurar un producto final de alta calidad. Aquí te detallo algunos aspectos clave a considerar:

- **Maní:** elegir variedades adecuadas que tengan un alto contenido de aceite.
- **Origen:** verificar que provenga de zonas reconocidas por su calidad.
- **Estado general:** buscar granos enteros, sin daños ni podredumbre.
- **Color:** los granos deben tener un color uniforme y sin manchas.

3.5.2 Productos en proceso

3.5.2.1 Selección y preparación de la Materia Prima

- **Selección:** Se eligen granos de maní de alta calidad, asegurando que estén libres de impurezas.
- **Limpieza:** Los granos se lavan y se limpian para eliminar tierra, piedras y otros contaminantes.

3.5.2.2 Secado

Se secan los granos para reducir la humedad, lo cual es crucial para evitar la degradación del aceite y mejorar el rendimiento de extracción.

3.5.2.3 Prensado

- **Prensado en frío:** Se coloca el maní en una prensa sin aplicar calor, se obtiene un aceite de mayor calidad, con un sabor más intenso y una mayor retención de nutrientes y el rendimiento es menor en comparación con el prensado en caliente.
- **Prensado en caliente:** Los granos se calientan antes de ser prensados, este método aumenta el rendimiento de extracción, pero puede afectar el sabor y la calidad nutricional del aceite.

3.5.2.4 Filtración

El aceite extraído se filtra para eliminar partículas sólidas y otros residuos que puedan haber quedado durante el prensado.

3.5.2.5 Almacenamiento y Envasado

El aceite de maní se almacena en condiciones adecuadas para preservar su calidad.

Tabla N°4: Criterios de Condiciones de Ensayo

Procedencia del producto		Chuquisaca (Icla)	Fecha elab/venc.:		FE:2024-09-13 FV:-----
Muestreado por:	Roberto Orihuela Thica		Fecha y hora muestreo		2024-09-13 13:18
Lugar y punto de muestreo					
Fecha y hora recepción en laboratorio:	2024-09-18 09:34	Fecha y hora del ensayo:	2024-09-19 09:11	Fecha de emisión informe:	2024-09-26
Condiciones ambientales de ensayo :		Temperatura °C:	20	Humedad relativa %:	41

Fuente: Elaboración Propio

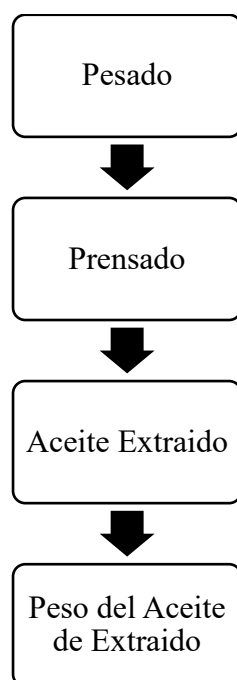
3.5.3 Producto final

3.5.3.1 Contenido De Aceite

a) Equipos, Materiales y Reactivos

- Semillas de maní
- Prensa para aceite (prensa en frío o en caliente)
- Balanza de precisión
- Recipiente para recolectar el aceite
- Matraz o cilindro graduado
- Agua destilada (opcional para algunos métodos)

Diagrama N°2: Contenido del Rendimiento del Porcentaje de Aceite



Fuente: Elaboración Propio

a) Descripción del Proceso

- Pesa una cantidad determinada de semillas de maní 2000g y registra su masa (maní).
- Utiliza una prensa de aceite para extraer el aceite de las semillas de maní. Asegúrate de seguir las instrucciones específicas del equipo que estés utilizando.
- Recoge todo el aceite extraído en un recipiente limpio.
- Una vez finalizada la extracción, pesa el aceite recolectado (masas de aceite) y registra su masa.

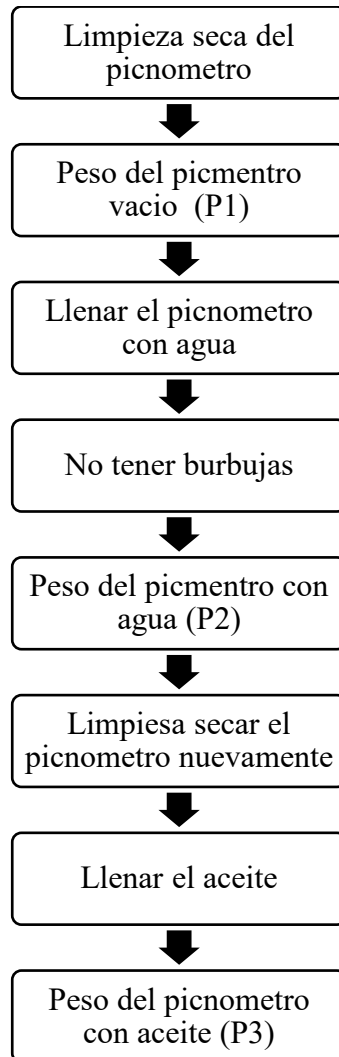
3.5.3.2 Densidad Relativa

a) Equipos, Materiales y Reactivos

- Picnómetro de vidrio calibrado
- Balanza de precisión
- Agua destilada

- Aceite de maní
- Termómetro
- Pipeta o embudo (opcional)
- Toallas de papel o paños para limpieza

Diagrama N°3: Determinar la densidad



Fuente: Elaboración Propio

a) Descripción del Proceso

- Limpia y seca el picnómetro asegurarse de que no haya residuos de otras sustancias que puedan afectar los resultados.

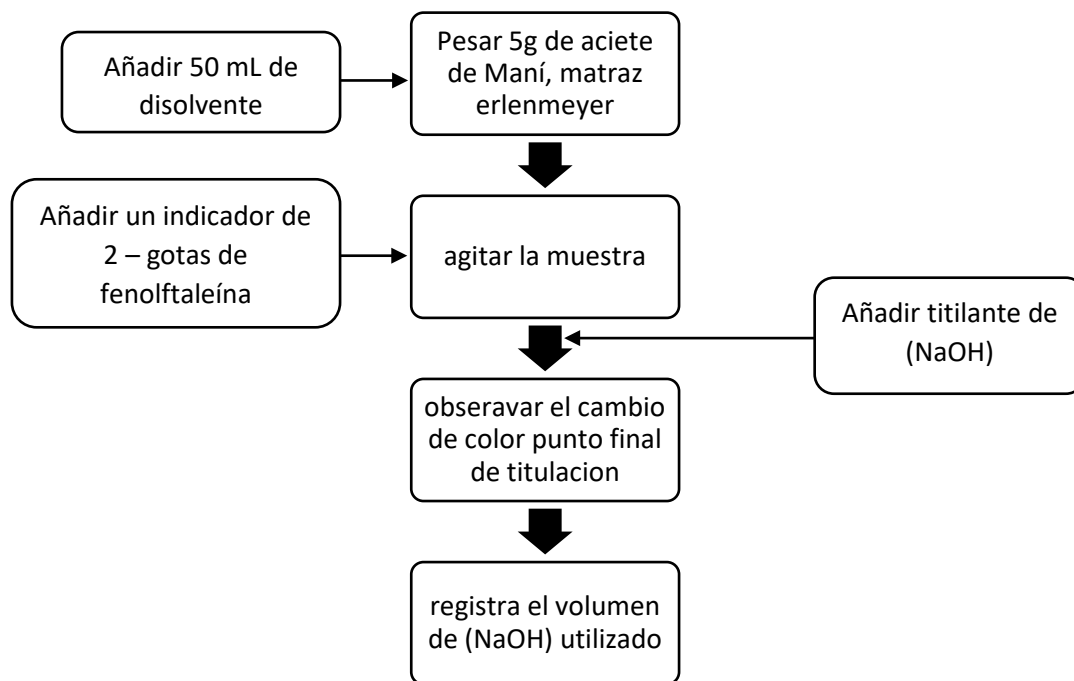
- Pesa el picnómetro vacío y registra su masa peso 1 en (g)
- Llena el picnómetro con agua destilada a una temperatura controlada (20 °C o 25 °C).
- Asegúrate de que no queden burbujas de aire en el picnómetro.
- Pesa el picnómetro lleno de agua y registra este peso (P2).
- Limpia y seca el picnómetro nuevamente.
- Llénalo con el aceite de maní, evitando la formación de burbujas.
- Pesa el picnómetro lleno de aceite y registra este peso (P3).

3.5.3.3 Acidez (como ácido oleico)

a) Equipos, Materiales y Reactivos

- Aceite de maní
- Hidróxido de sodio (NaOH) estándar (solución 0.1 N)
- Fenolftaleína (indicador)
- Balanza de precisión
- Matraz Erlenmeyer
- Probeta o cilindro graduado
- Pipeta
- Agua destilada
- Vaso de precipitados

Diagrama N°4: Acidez (como Ácido Oleico).



Fuente: Elaboración Propio

a) Descripción del Proceso

- Pesa aproximadamente 5 g de aceite de maní en un matraz Erlenmeyer.
- Añade 50 mL de un disolvente (generalmente se utiliza una mezcla de etanol y agua) al matraz con el aceite.
- Agita suavemente para disolver la muestra.
- Añade 2-3 gotas de fenolftaleína al matraz. El aceite se volverá de color rosado si hay suficiente base para neutralizar los ácidos presentes.
- Llena una bureta con la solución de hidróxido de sodio (NaOH) estándar.
- Comienza a añadir NaOH lentamente al matraz mientras agitas la mezcla.
- Observa el cambio de color. La coloración rosada persistente indica que se ha alcanzado el punto final de la titulación.
- Registra el volumen de NaOH utilizado (V_{NaOH}) en mL.

3.6 PRUEBAS EXPERIMENTALES

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

Tabla N°5: Densidad Relativa a (20° C / 20° C 3.6.2 Cálculos

Muestra	Unidades	Resultados	Parámetros		Principio	N.B.
			Mínima	Máxima		
Densidad relativa a (20° C / 20° C		1,01	0,91	0,93	Pignómetro	NB 34021

Fuente: LABORATORIOS DE PROCESOS E INVESTIGACION PLANTAS PILOTO (ITA). 2024

Tabla N°6: Acidez (como Ácido Oleico)

Muestra	Unidades	Resultados	Parámetros		Principio	N.B.
			Mínima	Máxima		
Acidez (como ácido oleico)	g/100g	0,17		1,5	volumétrico	NB 34004

Fuente: LABORATORIOS DE PROCESOS E INVESTIGACION PLANTAS PILOTO (ITA). 2024

3.7 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y INTERPRETACION

Tabla N°7: Análisis Fisicoquímico del Aceite de Maní

Muestra	Unidades	Resultados	Parámetros		Principio	N.B.
			Mínima	Máxima		
Densidad relativa a (20° C / 20° C		1,01	0,91	0,93	Pignómetro	NB 34021
Acidez (como ácido oleico)	g/100g	0,17		1,5	volumétrico	NB 34004

Fuente: LABORATORIOS DE PROCESOS E INVESTIGACION PLANTAS PILOTO (ITA). 2024

Se realizó las pruebas experimentales donde se puede observar en la tabla que la densidad tiene 0,08, más que máximo permisible según la **NB 34021**.

Se realizó las pruebas experimentales donde se puede observar en la tabla que la acidez tiene 1,33 g/100g, dentro del máximo permisible según la **NB 34004**, es una acidez bajo es un aceite de buena calidad, Este tipo de aceite tiene un sabor más agradable y es menos propenso a la oxidación.

Balance de costos de materia prima

- Maní 2 kg = 40 Bs
- Alcohol 70% 1500 mL = 30 bs
- Alquiler de equipo = 200 bs

$$\text{costo total} = \text{costo fijo} + \text{costo variable}$$

$$\text{costo total} = 40Bs + 30Bs + 200Bs = 270 Bs$$

Tabla N°8: Cálculo del Rendimiento

Procedimiento	
Masa de la muestra (g)	2003
Volumen final de aceite (mL)	284
Masa de aceite obtenido (g)	305.02
Masa final residuo de torta (g)	1842.36

Fuente: Elaboración Propio

$$R\% = \frac{\text{masa del aceite extraido}}{\text{masa de la muestra}} * 100$$

$$R\% = \frac{305.02}{2003} * 100 = 15.22\%$$

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La materia maní (Colorado grande) es un tipo de material biológico caracterizado por su dureza, textura rugosa y coloración rojiza, propia de su origen vegetal. Su estructura y propiedades físicas lo hacen adecuado para su uso en diferentes aplicaciones, aunque su durabilidad depende de factores como el proceso de secado y conservación.
- El rendimiento de extracción de aceite de maní por el método prensado, es de 15.22% obtenido de 2 kg de maní, obtenido aproximado 284 gramos de aceite lo cual es relativamente bajo comparado con otros métodos que pueden ofrecer mayores rendimientos.
- Los resultados obtenidos de los parámetros fisicoquímicos del producto final muestran que la **densidad relativa** es de 1.01, lo cual está conforme con los valores establecidos en la norma NB 34021, la **acidez** (como ácido oleico) es de 0.17 g/100g, un valor bajo que cumple con la norma NB 34004, lo que sugiere que el aceite tiene una excelente calidad en términos de su estabilidad y frescura, con una baja tendencia a la oxidación.

Recomendaciones

- Realizar análisis microbiológicos periódicos que incluyan la detección de bacterias, levaduras, mohos y patógenos e implementa protocolos de muestreo representativo para evaluar la consistencia microbiológica en diferentes etapas de la producción para certificar el producto final.
- Cumplir con las buenas prácticas de manufacturas en toda la línea de proceso asegúrate de cumplir las buenas prácticas de manufactura, especialmente en higiene personal, limpieza de equipos y manejo de materias primas.
- Realizar análisis fisicoquímicos según la NB que requiere para la comercialización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (UNC), F. d. (s.f.). *Aceite Esencial de Orégano como Antioxidante Natural para el Aceite de Mani* .
Obtenido de <https://www.ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2024/13-Olmedo%20R.%20-%20UNC.pdf>
- Castro, A. K. (s.f.). *EXTRCCION ACEITE DE MANI (SOXHLET)*. Obtenido de
<https://www.studocu.com/co/document/universidad-de-los-llanos/biologia/7-informe-aceite-de-mani/30484665>
- dorc198124. (s.f.). *Proyecto Actual Aceite de Mani*. Obtenido de
<https://es.scribd.com/document/543236867/proyecto-actual-aceite-de-mani>
- Dorc198124. (s.f.). *Proyecto Actual Aceite de Mani*. Obtenido de
<https://es.scribd.com/document/543236867/proyecto-actual-aceite-de-mani>
- Educa. (s.f.). *Icla - Municipio de Zudañez*. Obtenido de <https://www.educa.com.bo/geografia/icla-municipio-de-zudanez>
- El Aceite Vegetal*. (s.f.). Obtenido de
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/9403/3.4.%20El%20aceite%20vegetal.pdf;sequence=6>
- Flores Quiroz, A. (s.f.). *Extracción de aceite de Maní variedad italiano casma por prensado* . Obtenido de <https://es.scribd.com/document/449992083/informe-aceite-de-mani-ultimo-pdf>
- Galdos Klauer , K. (s.f.). *Extraccion de Aceite de Mani*. Obtenido de
<https://es.scribd.com/document/405775261/290154095-Extraccion-de-Aceite-de-Mani>
- HUATAI. (s.f.). *Producto*. Obtenido de
https://www.oilmachinecn.com/PRODUCTO/Prensa_De_Aceite/2018/0309/10.html
- Llanos, U. d. (s.f.). *Informe Aceite DE MANI*. Obtenido de
<https://www.studocu.com/co/document/universidad-de-los-llanos/biologia/7-informe-aceite-de-mani/30484665>
- Macas , M., & Marjorie , K. (s.f.). *Estudio de las características físico químicas del aceite de maní* .
Obtenido de <https://repositoriobe.espe.edu.ec/server/api/core/bitstreams/1d4c3e17-f5c9-478d-8d84-10e7606a6f0f/content>
- MACHINERY, H. C. (s.f.). *Máquina de Prensado en Frío en Planta de Pretratamiento*. Obtenido de
https://www.oilmachinecn.com/PRODUCTO/Prensa_De_Aceite/2018/0309/9.html
- Marco Teórico. (s.f.). Obtenido de
https://biblioteca.uajms.edu.bo/biblioteca/opac_css/doc_num.php?explnum_id=12775
- Montero Tores , J. (s.f.). *Importancia Nutricional y Económica del Mani*. Obtenido de
http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v7n2/v7n2_a14.pdf

- Montero Torres, J. (25 de Noviembre de 2020). *Importancia nutricional y económica del maní (Arachis hypogaea L.)*. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182020000200014#:~:text=El%20man%C3%AD%20\(Arachis%20hypogaea%20L,fibras%20crudas%2C%20vitaminas%20y%20minerales.](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182020000200014#:~:text=El%20man%C3%AD%20(Arachis%20hypogaea%20L,fibras%20crudas%2C%20vitaminas%20y%20minerales.)
- Montero Torres, J. (s.f.). *Importancia Nutricional y Económica del Maní*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182020000200014#:~:text=Los%20man%C3%ADes%2C%20son%20ricos%20en,%C3%A1cido%20pantot%C3%A9nico%20y%20%C3%A1cido%20f%C3%B3lico.
- Quispe, L. M. (s.f.). *Fichas Técnicas de Alimentos*. Obtenido de https://aulasvirtuales.usfx.bo/tecnologia/pluginfile.php/5076/mod_resource/content/1/FICHAS_TECNICAS_DE_ALIMENTOS_DEL_SERVICI.pdf
- Reyes , G. (s.f.). *Extracción de aceite de maní por prensado en frío*. Obtenido de <https://prezi.com/a8ihg9ck-6tz/extraccion-de-aceite-de-mani-por-prensado-en-frio/>
- Rojas Llaquita, M. (s.f.). *Extraccion de Aceite Del Mani*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/319235852/Extraccion-de-Aceite-Del-Mani>
- Sánchez, J. (s.f.). *Partes de la semilla y sus funciones*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/partes-de-la-semilla-y-sus-funciones-1973.html>
- Victor26. (s.f.). *Cultivo Mani*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/71284285/cultivo-mani>

ANEXOS

Figura N°1: Peso del Maní



Fuente: Elaboración Propio

Figura N°2: Prensado en Frio



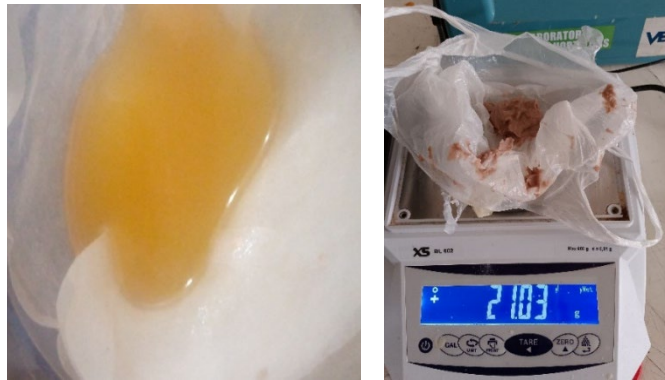
Fuente: Elaboración Propio

Figura N°3: Peso del Residuo del Maní



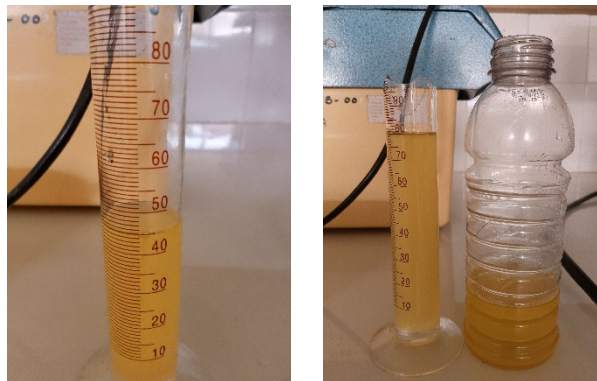
Fuente: Elaboración Propio

Figura N°4: Filtración y Pesado de Residuo del Maní



Fuente: Elaboración Propio

Figura N°5: Producto Obtenido de Aceite



Fuente: Elaboración Propio

CERTIFICACIÓN DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (ITA)



UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
Fundado el 15 de julio de 1986



Nº 0002616

Nº B-0

ITA-SGC-FO-040.10

INFORME DE ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO NUTRICIONAL Y TOXICOLÓGICO Nº: QAN - 537 / 2024

N. de Muestra: **QAN/429-537** N. Solicitud: **429-2024**

Solicitante:	UNIV. ROBERTO ORIHUELA THICA				
Dirección:	Parada Tarabuco - Calle Violeta		Teléfono:		73354441
Producto:	EXTRACCIÓN DE ACEITE DE MANI				
Cantidad Aprox.:	289 ml	Envase:	Plástico	Marca:	-----
Procedencia del Producto:	Sucre		Fecha elab/venc.:	FE:2024-09-13 FV:-----	
Muestreado por :	Roberto Orihuela Thica		Fecha y hora Muestreo:	2024-09-13 13:18	
Lugar y punto de muestreo:	-----				
Fecha y hora Recepción en Laboratorio:	2024-09-18 09:34	Fecha y Hora de Ensayo:	2024-09-19 9:11	Fecha de Emisión Informe:	2024-09-26
Condiciones Ambientales de ensayo:	Temperatura °C:	20	Humedad relativa %:	41	

Observaciones: La muestra fue recibida en laboratorio con parámetros solicitados por el cliente, mediante formulario ITA-SGC-FO-044.20

RESULTADOS:

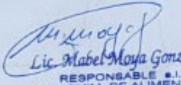
PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	REFERENCIAS*		PRINCIPIO	NORMA DE ENSAYO
			Mínimo	Máximo		
Densidad relativa a 20° C/20° C	----	1,01	----	----	Pignométrico	NB 34021
Acidez (como ácido oleico)	g/100g	0,17	----	----	Volumétrico	NB 34004

Nº de Registro de datos: ITA-SGC-FO-101.10 - 0537-2024

NOTA 1.- Los resultados reportados en la tabla se refieren únicamente a la muestra ensayada en laboratorio

(*) Ref. No existe norma boliviana específica para el (los) parámetro (s) solicitado (s) en la muestra analizada.

Analista: M.M.G. - A.H.R.



Lic. Mabel Moya Gonzales
RESPONSABLE P.I.
LAB. QUIM. DE ALIMENTOS
NUTRIENTES Y TOXICOLOGIA
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
U.M.R.P.S.F.X.C.H.



Ing. Eduardo Ruero Zurita
DIRECTOR
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - ITA
U.M.R.P.S.F.X.C.H.





RILAA INFAL



NOTA: El presente informe de ensayo no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización del ITA.

Version 08



Dirección: Barrio Israel s/n (Zona Qara Punku) Teléfono: Fax (591) (4)6462672 63738940
Email: ita.laboratorio@usfx.bo Web: tecnologia.usfx.bo/ita Casilla de correo No 369 Sucre - Bolivia