

Optimización de la etapa de prensado del proceso de obtención de harina de coco (*Cocos nucifera* L.)

por Hypatia Ynfante Acuña

Fecha de entrega: 30-ene-2024 10:48a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2273419774

Nombre del archivo: TESIS_HYPATIA_YNFANTE_ACU_A_4.docx (31.42M)

Total de palabras: 12957

Total de caracteres: 66626



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución -
4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Obra publicada con autorización del autor



1 FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Tesis

**Optimización de la etapa de prensado del
proceso de obtención de harina de coco (*Cocos
nucifera L.*)**

3 Para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial

Autora:

Hypatia Ynfante Acuña

<https://orcid.org/0000-0002-0891-7513>

Asesor:

2 Dr. Oscar Wilfredo Mendieta Taboada

<https://orcid.org/0000-0003-4302-6852>

Coasesor:

Ing. Isabel Carolina Peñaranda Huerta

<https://orcid.org/0000-0002-3763-5988>

Tarapoto, Perú

2023



1
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Tesis

**Optimización de la etapa de prensado del
proceso de obtención de harina de coco (*Cocos
nucifera L.*)**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial

Autora:

Hypatia Ynfante Acuña

2
Sustentada y aprobada el 25 de agosto del 2023, por los jurados:

Presidente de Jurado
Ing. Dra. Mari Luz Medina Vivanco

Secretario de Jurado
Ing. M.SC. Ángel Chávez Salazar

Vocal de Jurado
Ing. Dr. Abner Félix Obregón
Lujerio

Asesor
Ing. Dr. Oscar Wilfredo Mendieta
Taboada

Coasesor
Ing. Isabel Carolina Peñaranda

Tarapoto, Perú

2023

Declaratoria de autenticidad

Hypatia Ynfante Acuña, con DNI N° 76434476, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín, autora de la tesis titulada: **Optimización de la etapa de prensado del proceso de obtención de harina de coco (*Cocos nucifera L.*)**.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 25 de agosto de 2023



Hypatia Ynfante Acuña
DNI N° 76434476

Ficha de identificación

<p>Título del proyecto ¹</p> <p>Optimización de la etapa de prensado del proceso de obtención de harina de coco (<i>Cocos nucifera L.</i>)</p>	<p>Área de investigación: Ingeniería y tecnología ³</p> <p>Línea de investigación: Gestión integral y sostenible de los recursos naturales.</p> <p>Sublínea de investigación: Procesos agroindustriales de la producción agropecuaria y forestal de la Región San Martín.</p> <p>Grupo de investigación (indicar resolución):</p> <p>Resolución N° 013-2022-UNSM/FIAI-D/NLU</p> <p>Tipo de investigación: ¹</p> <p>Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autora:</p> <p>Hypatia Ynfante Acuña</p>	<p>Facultad de Ingeniería Agroindustrial</p> <p>Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial</p> <p>https://orcid.org/0000-0002-0891-7513</p>
<p>Asesor:</p> <p>Dr. Oscar Wilfredo Mendieta Taboada</p>	<p>Dependencia local de soporte: ²</p> <p>Facultad de Ingeniería Agroindustrial</p> <p>Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial</p> <p>Unidad o Laboratorio Ingeniería Agroindustrial</p> <p>https://orcid.org/0000-0003-4302-6852</p>
<p>Coasesor:</p> <p>Ing. Isabel Carolina Peñaranda Huerta</p>	<p>Contraparte científica: ²⁹</p> <p>Facultad o Institución: Universidad Nacional Agraria La Molina- Facultad de Industrias Alimentarias</p> <p>Unidad o Laboratorio: Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios</p> <p>País: Perú</p> <p>https://orcid.org/0000-0002-3763-5988</p>

Dedicatoria

A Dios, por darme el regalo de la vida, la salud, la fe, por permitirme crecer y formarme profesionalmente con valores éticos y morales, por permitirme que las personas que amo puedan verme triunfar en esta etapa de mi vida personal y profesional.

A mi padre por darme la confianza, el apoyo moral, los sabios consejos para ser perseverante en la vida, y enseñándome a ser una persona de bien y los ánimos para asumir nuevos retos.

A mi madre por brindarme su amor y fortaleza para no rendirme ante la adversidad de la vida, por ser la persona que me acompañó a todos los lugares que el destino me llevó, por siempre estar presente y ofrecerme su apoyo.

A mi hermana y sobrina por ser la alegría en mi vida y estar siempre a mi lado brindándome sus consejos y apoyo moral.

Les dedico con todo mi amor

Hypatia Ynfante Acuña

Agradecimiento

En primera instancia agradezco a Dios por brindarme salud, vida, confianza, sabiduría para poder enfrentarme a las diferentes pruebas que se presentan en la vida, además de ayudarme a fortalecer mi fe.

² A la Universidad Nacional de San Martín, a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial, por compartir sus conocimientos y experiencias durante todos estos años, que me formaron como profesional competitivo y con valores éticos y morales.

² De manera especial agradezco a mi asesor al Dr. Oscar Wilfredo Mendieta Taboada, quien dio su tiempo y esfuerzo para guiarme en todo el desarrollo de la investigación, quien me orientó y compartió sus conocimientos que ahora forma parte de mi desarrollo profesional.

A mi coasesora Ing. Isabel Carolina Peñaranda Huerta, agradecerle por su colaboración y coasesoramiento durante toda la etapa ²⁶ de la investigación.

A todos los amigos y compañeros con quienes compartí momentos muy agradables, que con el tiempo nos formaron profesionalmente, y de la cual agradezco por acompañarme durante toda mi vida universitaria.

¹ Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimiento	8
Índice general	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	15
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	16
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.2. Fundamentos teóricos	19
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación	24
3.1.1. Contexto de la investigación	24
3.1.2. Autorizaciones y permisos	24
3.1.3. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	24
3.1.4. Aplicación de principios éticos internacionales	24
3.2. Sistema de variables	24
³ 3.2.1. Variables principales	24
3.3. Procedimientos de la investigación	25
3.3.1. Objetivo específico 1. Caracterización fisicoquímica y microbiológica de la materia prima inicial.	27
² 3.3.2. Objetivo específico 2. Evaluar la influencia del contenido de humedad inicial (3%, 4% y 5%) b.h. y tipo de corte (rallado y partido) en la etapa de prensado, en el rendimiento y color de la torta de coco.	28
3.3.3. Objetivo específico 3. Efectuar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de coco.	28
² CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30

4.1. Resultado específico 1 (Realizar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la materia prima inicial)	30
4.1.1. Análisis fisicoquímico del coco rallado y coco partido	30
4.1.2. Resultados del análisis microbiológico del coco rallado y coco partido	31
4.2. Resultado específico 2 (Evaluar la influencia del contenido de humedad inicial (3%, 4% y 5%) b.h. y tipo de corte (rallado y partido) en la etapa de prensado, en el rendimiento y color de la torta de coco)	32
4.3. Resultado específico 3 (Efectuar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de coco)	38
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES	45
1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	51

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Composición proximal de pulpas de coco verde</i>	21
Tabla 2 <i>Composición proximal del coco rallado y partido</i>	30
Tabla 3 <i>Análisis microbiológico del coco rallado y partido</i>	31
Tabla 4 <i>Rendimiento de la torta de coco</i>	32
Tabla 5 <i>Ensayos de color realizados a la torta de coco</i>	34
Tabla 6 <i>Ensayo Físico/Químico de la harina de coco</i>	38
Tabla 7 <i>Humedad final obtenida de la harina de coco desgrasada</i>	39
Tabla 8 <i>Contenido de grasa en la harina de coco</i>	41
Tabla 9 <i>Análisis microbiológico realizado a la harina de coco</i>	43

1 Índice de figuras

<i>Figura 1</i> Sección transversal de un coco	20
<i>Figura 2</i> Diagrama de flujo de obtención de harina de coco	26
<i>Figura 3</i> Comparación de medias para el rendimiento de la torta de coco (%)	33
<i>Figura 4</i> Comparación de medias para la coordenada L de la torta de coco	35
<i>Figura 5</i> Comparación de medias para las coordenadas a* de la torta de coco	36
<i>Figura 6</i> Comparación de medias para las coordenadas b* de la torta de coco	37
<i>Figura 7</i> Diagrama de medias de la humedad final de la torta de coco	40
<i>Figura 8</i> Diagrama de medias del contenido de grasa en la harina de coco	41

RESUMEN

Optimización de la etapa de prensado del proceso de obtención de harina de coco (*Cocos nucifera L.*)

San Martín es una región rica por sus variedades de cultivos, entre ellos se encuentra el coco, el cual es comercializado en calidad de fruta fresca, bebidas, coco rallado y aceite, obteniéndose, luego de la extracción de este último producto, un sub producto conocido como torta de coco. La torta de coco es un subproducto rico en fibra dietaria, proteínas, bajo en carbohidratos y no contiene gluten, pero en la actualidad solo es utilizado en la elaboración de alimentos para animales. Por esta razón, esta investigación tuvo por objetivo “optimizar la etapa de prensado en el proceso de obtención de harina de coco” con la finalidad de mejorar la calidad del subproducto de la extracción del aceite de coco y obtener harina apta para el consumo humano. El ámbito de estudio se situó en el distrito de Juan Guerra, provincia de San Martín, departamento de San Martín, donde se encuentra ubicada la empresa Phi Innovation S.A.C. El diseño experimental empleado fue un diseño completamente al Azar (DCA), con tres repeticiones; y un total de 18 experimentos; teniendo como factores la humedad de la copra (3%, 4% y 5 %) b.h. y el tamaño de la copra (coco partido 1.5 x 13.5 mm y coco rallado 0.9 x 22 mm). Los resultados experimentales fueron evaluados con ANOVA, empleando el software estadístico InfoStat versión 2020, para el procesamiento de datos. Se siguió los procesos tecnológicos de recepción, pesado, pelado, rallado, lavado, acondicionado, secado, prensado, molienda, pesado, envasado y almacenado, centrándose la investigación en la etapa de prensado, donde los resultados arrojaron que la humedad (3%, 4% y 5 %) b.h. influye significativamente en la obtención de harina de coco, logrando mejores resultados de rendimiento, color y humedad final con la copra de humedad de 5% b.h, en cambio el tamaño de la copra (coco partido 1.5 x 13.5 mm y coco rallado 0.9 x 22 mm) presentó influencia en la luminosidad de las muestras; así mismo se realizó el análisis proximal de la copra de coco y harina de coco observándose que la harina de coco presentó una cantidad superior de proteínas que el coco deshidratado; el análisis microbiológico de la harina de coco confirmó que es apta para el consumo humano, siendo los valores obtenidos inferiores a los establecidos por la norma vigente que fija el nivel mínimo de agentes microbianos en los alimentos. Se concluye que es muy importante realizar un análisis de humedad de la copra de coco antes del proceso de prensado, dado que presenta influencia significativa ($p < 0.05$) en la humedad final, rendimiento y color de la harina de coco, observando que con humedades en base húmeda inferiores al 4%, se obtienen

harinas oscuras y de la misma manera con humedades en base húmeda mayores al 5%.

Palabras clave: Torta de coco, harina de coco, copra de coco, optimización, prensado en frío

ABSTRACT

Pressing stage optimization in the process of obtaining coconut (*Cocos nucifera* L.) flour.

San Martin is a region rich in terms of crop varieties, among them coconut, which is marketed as fresh fruit, beverages, shredded coconut and oil, obtaining, after the extraction of the latter product, a by-product known as coconut cake. Coconut cake is a by-product rich in dietary fiber, protein, low in carbohydrates and does not contain gluten, but is currently only used in the production of animal feed. For this reason, the objective of this research was to "optimize the pressing stage in the process of coconut flour production" in order to improve the quality of the by-product of coconut oil extraction and obtain flour suitable for human consumption. The scope of the study was located in the district of Juan Guerra, province of San Martin, department of San Martin, where the company Phi Innovation S.A.C. is located. A completely randomized design (CRD) was used, with three replications and a total of 18 experiments; the factors used were copra moisture (3%, 4% and 5%) b.h. and copra size (split coconut 1.5 x 13.5 mm and shredded coconut 0.9 x 22 mm). The experimental results were evaluated with ANOVA, using the statistical software InfoStat version 2020 for data processing. The technological processes of reception, weighing, peeling, grating, washing, conditioning, drying, pressing, milling, weighing, packaging and storage were followed, focusing the research on the pressing stage, where the results showed that the humidity (3%, 4% and 5%) b.h. significantly influences the obtaining of coconut flour. The best results in yield, color and final moisture were obtained with the 5% b.h. moisture copra, while the size of the copra (broken coconut 1.5 x 13.5 mm and shredded coconut 0.9 x 22 mm) had an influence on the brightness of the samples; likewise, the proximal analysis of the coconut copra and coconut flour showed that the coconut flour had a higher amount of protein than the dehydrated coconut; the microbiological analysis of the coconut flour confirmed that it is fit for human consumption, the values obtained being lower than those established by the current standard that sets the minimum level of microbial agents in foodstuffs. It is concluded that it is very important to perform a moisture analysis of the coconut copra before the pressing process, since it has a significant influence ($p < 0.05$) on the final moisture, yield and color of the coconut flour, observing that with moisture levels below 4% on a wet basis, dark flours are obtained, and likewise with moisture levels above 5% on a wet basis.

Keywords: Coconut cake, coconut flour, coconut copra, optimization, cold pressing

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El término "harina de coco" se refiere a un producto elaborado del endospermo del coco que se extrae de los residuos producidos durante el procesamiento húmedo del coco para extraer leche o el procesamiento en seco para extraer aceite.

La harina de coco es poco empleada en la alimentación humana, siendo beneficiosa para el consumo de todo tipo de personas; es una rica fuente de fibra dietética, está libre de ácidos grasos trans, contiene un bajo nivel de carbohidratos y no contiene gluten, por lo que es adecuado para las personas que tienen enfermedad celíaca (Adeloye et al., 2020; Ruiz Mendoza, 2018).

En el año 2018, a nivel nacional, se estimó una producción de coco de 32923 TM correspondiendo a la región San Martín una producción de 9867 TM de coco (INEI, 2019). Considerando un rendimiento del 13.7% de rendimiento obtenido en la empresa Tres Rosas se estima una producción de 1348.2403 TM de coco deshidratado a nivel de la región San Martín.

En la región San Martín existen muchos distritos que se dedican al cultivo y comercialización de coco, pero sus aplicaciones están limitadas a la venta de coco fresco, coco rallado, a bebidas refrescantes y a la extracción de aceite, siendo en este último proceso en el que se genera un subproducto denominado torta de coco que puede ser convertido en harina de coco desgrasada mediante un proceso de molienda, este subproducto es eliminado o empleado como alimento para animales, lo que conduce al uso parcial de los ingredientes activos, aumentando el desperdicio de los recursos biológicos, la contaminación ambiental y los costos de procesamiento (Du et al., 2021).

La harina de coco puede ser utilizada en diferentes productos alimenticios, como por ejemplo Wirkijowska et al. (2021) efectuaron la incorporación de harina de coco, residuo de la extracción de leche y aceite de coco, en la formulación para la elaboración de panecillos blancos, obteniendo resultados positivos en el valor nutricional con un aumento de proteínas y fibra dietética además de ser aceptable sensorialmente.

Otro uso que se puede dar a este subproducto de la industria del coco es como fuente de fibra en el proceso de elaboración de pastas, al respecto Sykut-Domańska et al. (2020) realizaron la incorporación de harina y residuos de coco en la elaboración de pastas logrando obtener productos con una buena cantidad de proteínas, lípidos y fibra dietética.

5 Para la obtención de harina de coco, el método que suele ser aplicado en el proceso de 14 extracción de aceite son de gran importancia dado que este determina la obtención de 16 un producto de calidad y apto para el consumo humano, ya que la harina es el subproducto de esta extracción por medio de un expeller de prensa frío o por solventes, 1 este residuo posteriormente es molido para obtener como producto final la harina de coco. Kaur et al. (2019) mencionan que el método de extracción por solventes generalmente se evita debido a los grandes riesgos para la salud, es por eso que se prefiere el uso del expeller de prensado en frío para evitar dichos riesgos, dado que en la actualidad se requiere harinas de alta calidad

En la actualidad no se ha investigado cómo mejorar la calidad del subproducto obtenido de la extracción de aceite de coco mediante un expeller de prensado en frío, y no existe un registro de los parámetros establecidos para la producción de aceite que permita aprovechar el subproducto resultante de dicha extracción. Por esta razón se plantea evaluar si “la humedad inicial y el tamaño de la copra influye en el rendimiento y calidad del producto.”

40 El presente trabajo de tesis tuvo por objetivo general:

- Optimizar la etapa de prensado en el proceso de obtención de harina de coco.

Para lograrlo se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Realizar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la materia prima inicial.
- Evaluar la influencia del contenido de humedad inicial (3%, 4% y 5%) y tipo de corte (rallado y partido) en la etapa de prensado, en el rendimiento y color de la torta de coco. 7
- Efectuar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de coco. 1

1 CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

La optimización en la etapa de prensado de la obtención de harina de coco, busca analizar la influencia de las variables humedad y tamaño de copra sobre el proceso de obtención de harina de coco, con la finalidad de poder aprovechar el producto y que sea apto para el consumo humano.

Soto (2014) concluyó que el uso de la pulpa de coco (*Cocos nucifera*) para la fabricación de harina es posible, y el proceso incluye el secado donde, la materia prima después de esta operación presentó 4.4% de humedad, con un tiempo de secado para cada corrida de 5 horas a una temperatura constante de 60 Celsius en un secador de bandeja de flujo transversal, luego siguió la operación de trituración y tamizado, así mismo el análisis químico proximal de la harina de coco reveló un alto porcentaje de grasa y un bajo porcentaje de proteína y fibra.

Ruiz (2018) menciona que la materia prima fue ingresada a la etapa de molienda con una humedad de 2.5% como resultado de un proceso de deshidratado realizado por 60 minutos a 60 grados centígrados en horno, donde concluye que la harina de coco es buena para personas con diabetes y celíacos porque tiene más fibra que otras harinas y no contiene gluten. Esta harina es un poco densa, por lo que debe agregarse más líquido a sus preparaciones. Además, se puede usar como espesante para sopas, salsas y postres.

Pathirana et al. (2020) concluyeron que el contenido de fibra y cenizas de las galletas se mejoró con la incorporación de harina de coco desgrasada, mientras que la capacidad de liberación de azúcar después de la digestión in vitro se redujo.

Como resultado, el índice glucémico disminuye, clasificando las galletas como alimentos con índice glucémico medio. Las galletas demostraron ser una dieta saludable para personas con diabetes, dado que está elaboradas a base de harina de coco y trigo.

Makinde y Eytayo (2019) evaluaron la factibilidad de reemplazar parcialmente la harina de trigo por harina de coco en productos horneados, utilizando cinco mezclas de harina trigo con 10% a 50% de harina de coco parcialmente desgrasada, teniendo como muestra control harina de trigo al 100%. Analizaron propiedades proximales, funcionales, minerales y de pegajosidad, concluyendo que existen variaciones en las propiedades nutricionales, funcionales y de pegajosidad, siendo favorable para la

elaboración de diversos productos alimenticios. La investigación reveló que los niveles crecientes de sustitución de harina de coco provocaron un aumento de los valores de proteína, grasa, fibra y humedad. Concluyendo que la harina de coco presenta un gran potencial como ingrediente funcional.

Maciel et al. (2020) realizaron el análisis de las propiedades funcionales y nutricionales de la torta de nuez pecana, además determinaron la influencia del uso de diferentes solventes en su composición fitoquímica y actividad antioxidante. Concluyendo que el prensado en frío de nueces pecanas resultó en un Torta de Nuez Pecana (PNC) rico en proteínas, fibras y carbohidratos con un bajo valor energético. El PNC es también fuente de Co, Mg y Mn, elementos esenciales para el funcionamiento del organismo humano. El informe también reveló que el PNC es una fuente alta de compuestos fenólicos y taninos, cuya recuperación depende del solvente utilizado para la extracción, lo que también provocó un impacto en las propiedades antioxidantes.

Masmoudi et al. (2021) analizaron las tortas de semilla de higo chumbo, prensadas con tomillo, de cuatro variedades tunecinas para determinar sus propiedades químicas y algunas funcionales y antioxidantes. La caracterización de las semillas de la torta mostró altas cantidades de fibras dietéticas totales (82.41 - 83.54 %), contenido importante de polifenoles (~113 - 180.81 mg GAE/100g materia seca (MS)) y actividad secuestrante (IC 50: 450-763 g/ml), buena capacidad de retención de aceite (4.31 g/g para la variedad *Opuntia stricta*) y colores beige claro. La composición de aminoácidos reveló que los componentes principales eran ácido glutámico, arginina y ácido aspártico. Los datos indican que las semillas de *Opuntia* prensadas en frío podrían ser una fuente de concentrados de fibra que podrían utilizarse como ingredientes funcionales en la industria alimentaria, así como aceites de buena calidad.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. El coco

La palma de coco (*Cocos nucifera*) pertenece a la familia Palmaceae, según Marikkar y Madurapperuma (2012). Existe en dos clases principales de cultivos arbóreos perennes: alto y enano. El coco puede crecer en una variedad de tipos de suelo, incluidos arcillosos, arenosos costeros, lateritas (ricas en hierro y aluminio), aluviales y suelos recuperados de tierras pantanosas bajas. Puede adaptarse a una variedad de condiciones climáticas y agrícolas.

La palma de coco es una palma monocotiledónea cuyo fruto (drupa) tiene un epicarpio grueso, un mesocarpio fibroso y un endocarpio (cáscara) duro revestido por

endospermo sólido. Tanto el epicarpio como el mesocarpio juntos constituyen la cáscara. El fruto tiene un solo embrión envuelto por el endospermo líquido (agua de nuez). El embrión está incrustado en el endospermo sólido en un extremo del endocarpio. El embrión comienza a germinar cuando la nuez madura entra en contacto con la humedad durante un tiempo suficiente. La nuez contiene todos los nutrientes esenciales, hormonas y fuentes de carbono necesarias para la germinación y el crecimiento del embrión (Kumar et al., 2018).

Jayasekara y Amarasinghe (2010), afirman que la descripción botánica del fruto de la palma es una "drupa" fibrosa. Como se muestra en la Figura 1, la cáscara se compone de un mesocarpio fibroso y una piel exterior (exocarpo). El endocarpio está formado por una cáscara dura. Según la variedad, en el punto más estrecho, el grosor de las cáscaras pueden oscilar entre 2 y 5 cm.

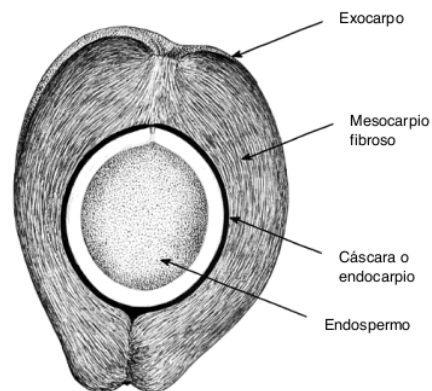


Figura 1
Sección transversal de un coco

Nota: Adaptado de ³⁰ *Fibra de coco - Cultivo de coco, extracción y procesamiento de fibra de coco* (199), por Jayasekara, C. y Amarasinghe, N. 2010, <https://doi.org/10.1002/9780470660324.ch9>.

2.2.2. Variedades de coco

El número de variedades de cocos (*Cocos nucifera*) se desconoce, pero se considera generalmente que todas las variedades existentes provienen de esta especie.

Según Ignacio y Miguel (2021), tres grandes grupos varietales han surgido como resultado de la selección artificial y natural, se enumera a continuación:

2.2.2.1. Variedad enana

Son cortadas de 5 a 18 metros de altura y producen frutos más pequeños. Después de tres a cinco años, comienzan a producir frutos. Las variedades de coco se utilizan ampliamente como fuente de agua fresca de coco, y algunas variedades como Macapuno y Lono son más requeridas para el uso en postres debido a su sabor y endospermo gelatinoso.

2.2.2.2. Variedades Altas

Pueden alcanzar una altura de entre 15 y 24 metros. Después de la germinación de esta variedad (6 a 10 años), producen frutos con endospermo de alta calidad que se usa en la extracción de aceite de coco.

2.2.2.3. Variedad híbrida

Las variedades híbridas suelen producir más frutos que las variedades parentales y son de tamaño medio. La variedad alta, enana o híbrida que son utilizados para los cruces proporciona las características de la nueva planta (híbridos). Los híbridos suelen ser más resistentes a enfermedades y plagas que sus padres.

2.2.3. Composición proximal de la pulpa de coco

La Tabla 1 muestra la composición proximal de la pulpa. El componente principal presente en la pulpa de coco en materia seca es el carbohidrato, y este depende del grado de maduración y la variedad de coco. A continuación se presenta la composición proximal realizada a la variedad de coco verde enano.

Tabla 1
Composición proximal de pulpas de coco verde

Pulpa	Carbohidratos por diferencia %	Proteína%	Cenizas%	Grasa%	Humedad%
Natural (Fresca)	5.19	0.97	0.75	0.39	92.79
Liofilizado	33.42	19.90	10.72	27.95	8.01

Nota: Santana et al. (2011, p. 1450).

2.2.4. Almacenamiento de los productos deshidratados con alto contenido de proteínas

Las harinas, así como otros productos deben ser almacenados en condiciones adecuadas de temperatura y humedad de acuerdo a la composición nutricional de cada producto.

En este caso, los estudios realizados al subproducto producido por la extracción de leche y aceite de coco revelaron que, dependiendo del método de extracción, el contenido de proteína del producto fresco oscila entre el 4 al 25%, para la torta prensada fresca del endospermo de coco triturado, contiene entre 3 y 4 % de proteína (37% de humedad) (Chambal et al., 2013; Rodsamran & Sothornvit, 2018).

2.2.5. Tecnologías de secado por aire caliente

El secado es probablemente uno de los métodos de conservación de alimentos más antiguos, se ha utilizado como un método simple y común en vegetales o frutas, habiéndose logrado durante estos últimos cien años el desarrollo de una variedad de métodos y equipos de secado. Aunque la influencia del secado con aire caliente en la calidad de los alimentos es bien conocida, la comprensión de los procesos causados por la deshidratación y que afectan negativamente a las propiedades del material es limitada. Esto se debe a que la evaporación del agua a temperatura elevada provoca cambios físicos, químicos y biológicos en los alimentos (Lewicki, 2006).

La pulpa de coco pasa por un proceso de secado para obtener la copra de coco, este proceso es llevado a cabo con la finalidad de reducir la humedad contenida en la pulpa y así poder extraer el aceite.

2.2.6. Características de calidad de las harinas desgrasadas

En la actualidad existe investigaciones de diferentes frutas o semillas que comparten características similares a la harina de coco, es por ello que se investigó las propiedades funcionales de harinas provenientes de materias primas similares y de las cuales también pasan por un proceso de prensado en frío para la extracción de aceite las cuales se describe a continuación:

2.2.6.1. Harina de sésamo entera y desgrasada

Las propiedades funcionales analizadas por Egbekun y Ehieze (1997) fueron la capacidad y estabilidad de la espuma, la absorción de agua y aceite, la densidad aparente, la capacidad de emulsión y la solubilidad del nitrógeno. El desengrasado aumentó los contenidos de proteína bruta, cenizas, fibra bruta, carbohidratos y minerales. La harina desgrasada mostró comparativamente una mejor capacidad y estabilidad de espuma, absorción de agua y capacidades de emulsión, pero disminuyó la densidad aparente y la capacidad de absorción de aceite. La solubilidad del nitrógeno dependía del pH con un mínimo a pH 4 y un máximo a pH 8. La máxima solubilidad del nitrógeno (95 %) se registró para la harina desgrasada mientras que para la harina entera fue del 60 %.

2.2.6.2. Harina de Moringa entera y desgrasada

Las propiedades funcionales de las harinas de semilla de *Moringa oleifera* enteras y desgrasadas. El contenido de proteína de la harina entera y desgrasada fue de 36.18 y 62.76 g/100 g, respectivamente. Las concentraciones de otros constituyentes proximales de la harina desgrasada fueron más altas que las de la harina entera. El desengrasado aumentó la capacidad de absorción de agua y grasa de *Moringa oleifera*. La capacidad espumante y la estabilidad de espuma de la harina desgrasada fueron 86.0% y 82.0 mL, mientras que la harina entera fue 20.6% y 18.5 mL respectivamente. La harina desgrasada mostró mejor emulsificación (97.2 mL g⁻¹) que la harina entera (66.0 mL g⁻¹) (Ogunsina et al., 2010).

¹ CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito y condiciones de la investigación**

3.1.1. **Contexto de la investigación**

El ámbito de estudio estuvo situado en el distrito de Juan Guerra, provincia de San Martín, departamento de San Martín, donde se encuentra ubicada la empresa Phi Innovation S.A.C.

El distrito de Juan Guerra presenta una latitud Sur de 06°36'15", longitud Oeste de 76°21'15", Altura 330 m.s.n.m. y con una temperatura de 17°C - 37°C.

La materia prima (copra de coco) fue obtenida ³⁷ del distrito de Pucacaca (Empresa Tres Rosas), provincia de Picota, Departamento de San Martín, proveedor de la empresa Phi Innovation SAC.

Pucacaca tiene una longitud Oeste de 76° 20' 28" y latitud sur de 6° 50' 58", con una altura de 218 m.s.n.m.

² 3.1.2. **Autorizaciones y permisos**

No aplica.

3.1.3. **Control ambiental y protocolos de bioseguridad**

La investigación realizada no conllevó a riesgos ambientales o biológicos. Se siguió la metodología tomando las medidas respectivas.

² 3.1.4. **Aplicación de principios éticos internacionales**

El investigador declara que su intervención respetará los principios éticos generales de la investigación; particularmente la totalidad e integridad, respeto a las personas, respeto al ecosistema, beneficencia y justicia.

3.2. **Sistema de variables**

3.2.1. **Variables principales**

3.2.1.1. **Variabes independientes**

- Variable 1: Humedad del coco deshidratado
- Variable 2: Tamaño de la copra de coco partido (1.5 x 13.5 mm) y coco rallado (0.9 x 22 mm)

3.2.1.2. Variables dependientes

- Variable 1: Rendimiento en la obtención de harina de coco
- Variable 2: Color de la harina de coco
- Variable 3: Humedad final

3.3. Procedimientos de la investigación

Diseño Muestral o experimental

Se realizó mediante un experimento factorial con dos factores, dentro de un diseño completamente al Azar (DCA), con tres repeticiones; el total de experimentos realizados fue de 18 experimentos. Fueron considerados como factores la humedad del coco deshidratado (3%, 4% y 5 %) b.h. y el tamaño de la copra (coco partido 1.5 x 13.5 mm y coco rallado 0.9 x 22 mm). Los resultados experimentales fueron evaluados con ANOVA para verificar si existe diferencia estadísticamente significativa y para verificar si existe diferencia entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey, a un nivel del 5%.

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se empleó el software estadístico InfoStat versión 2020 para el procesamiento y análisis de los datos que se obtuvieron mediante el uso del diseño factorial empleado (Humedad de coco deshidratado x tamaño de la materia prima).

Método

El proceso tecnológico de obtención de harina de coco fueron los siguientes: recepción de la materia prima, pesado, pelado, lavado, rallado y partido, acondicionado, secado, prensado, molienda, pesado, envasado y almacenado. La copra de coco, con humedades (3%, 4% y 5%) b.h., fue obtenida mediante un proceso de secado del endospermo de coco, con contenido de agua inicial de 42% a 58% en base húmeda, a una temperatura de 50°C durante un tiempo de 50, 55 y 60 minutos respectivamente. La copra de coco fue acondicionada en bolsas de polietileno introducidas en sacos de polipropileno para su transporte y posterior prensado. Mediante este método se obtuvo la harina de coco a partir de la introducción de la copra de coco o coco deshidratado en un tornillo expeller para la extracción del aceite.

Materia prima

La materia prima fue obtenida de la empresa Tres Rosas los cuales producen coco deshidratado a partir de la variedad de coco amarillo y verde, los cuales son proveedores de la empresa Phi Innovation S.A.C. que se encuentra en el distrito de Juan Guerra,

provincia de San Martín, el cual se transportó hasta llegar a las instalaciones de la empresa para la extracción de aceite y por consiguiente obtener la harina de coco mediante el prensado en frío. Se utilizó un total 90kg de coco deshidratado, correspondiendo a cada tratamiento 30kg de coco deshidratado de 3%, 4% y 5% de humedad en base húmeda, para después pasar a obtener la harina de coco mediante molienda. Los valores de humedad contemplados en esta investigación fueron fijados de acuerdo a lo indicado por Soto (2014) quien recomendaba 4.4% y Ruiz (2018) que recomendaba 2.5% de humedad.

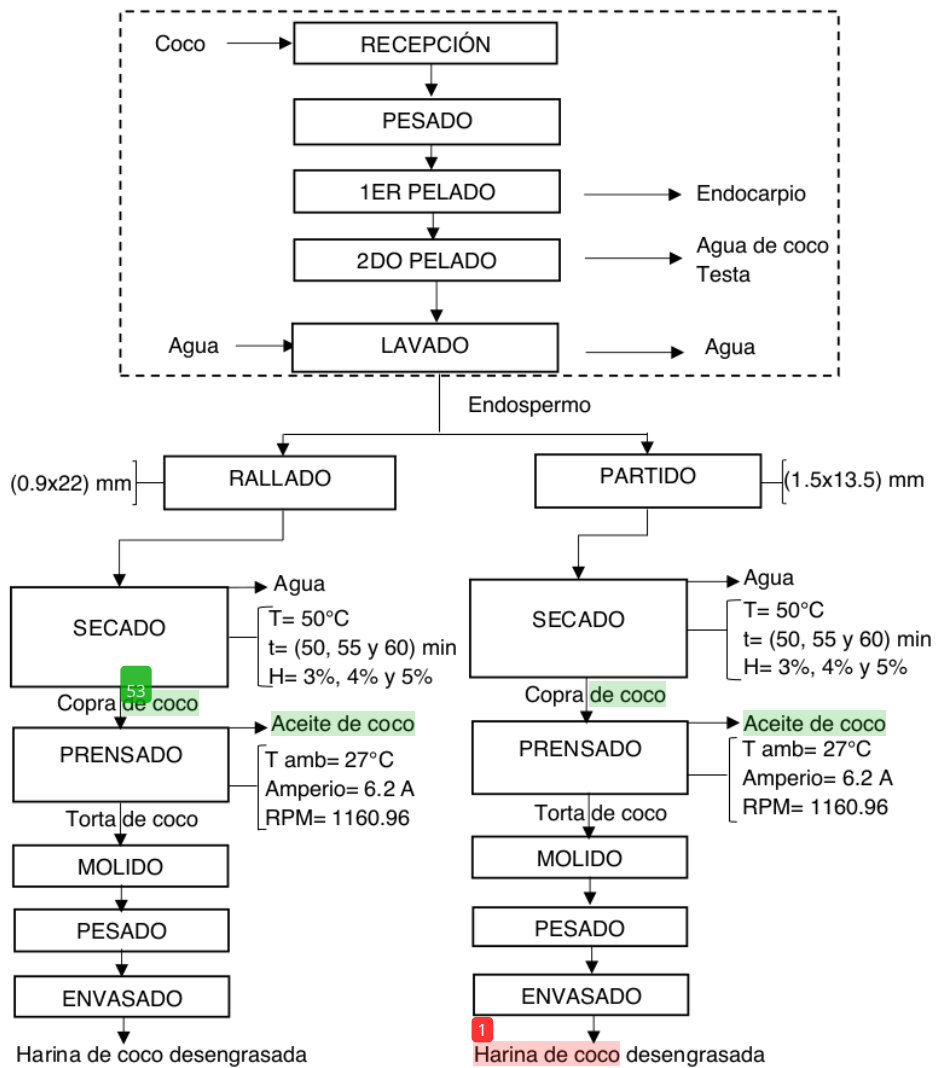


Figura 2

Diagrama de flujo de obtención de harina de coco

3.3.1. Objetivo específico 1. Caracterización fisicoquímica y microbiológica de la materia prima inicial.

Los análisis de caracterización fisicoquímica y microbiológica se realizaron a una muestra representativa de los tratamientos utilizados, donde se recolectó una porción considerable de copra de coco.

Para el caso del análisis de humedad inicial de la copra de coco se llevó a cabo la determinación en los 18 experimentos.

Análisis de humedad: La humedad de la copra de coco rallado y partido, se realizó siguiendo la metodología descrita por el método AOAC 930.04 (2019).

Análisis de carbohidratos: Los carbohidratos se determinó por diferencia MS-INN Collazos (1993).

Análisis del contenido de grasas: Se utilizó el método Soxhlet para determinar el porcentaje de grasa en la copra de coco, a partir de una muestra seca y molida colocada en el dedal del equipo Soxhlet, siguiendo la metodología descrita por AOAC 930.09 (2019).

Contenido de Cenizas: Se determinó por el método de gravimetría obteniendo el contenido de cenizas presentes en la muestra. Se siguió la metodología descrita en AOAC 940.26 (A) (2019).

Contenido de fibra cruda: Se utilizó el método de digestión con ácido sulfúrico para calcular el porcentaje de fibra en el alimento mencionada en la NTP 205.003:1980 (2011), en el cual la diferencia de pesos después de la calcinación indica la cantidad de fibra de coco.

Contenido de proteínas: Se utilizó el método Kjeldahl para evaluar el contenido de proteínas en la harina de coco. Este método evalúa el contenido de nitrógeno orgánico presente en la muestra (harina de coco), después de ser digerida con ácido sulfúrico en presencia de un catalizador, para ello se siguió el método descrito en AOAC 920.152 (2019).

Análisis microbiológico de la copra de coco: Se determinó de acuerdo a la "Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" Resolución Ministerial N°591-2008

(Ministerio de Salud, 2008). Se realizó según la norma ICMSF el recuento de mohos, levaduras, *Escherichia coli* y detección de salmonela.

Color: Se determinó mediante la utilización del equipo medidor digital colorímetro de la marca Minolta, modelo CR-400 (Cabezal más procesador de datos), donde se logra distinguir puntos de análisis donde el ojo humano no es siempre capaz de captar.

3.3.2. Objetivo específico 2. Evaluar la influencia del contenido de humedad inicial (3%, 4% y 5%) b.h. y tipo de corte (rallado y partido) en la etapa de prensado, en el rendimiento y color de la torta de coco.

Los análisis se realizaron para los 18 experimentos resultantes de la aplicación del diseño experimental de dos factores con tres repeticiones, humedad y tipo de corte.

Rendimiento. Se calculó dividiendo la cantidad de producto obtenido entre la cantidad de producto utilizado, expresado como porcentaje.

Los equipos empleados para la realización de este análisis fueron, una balanza de plataforma de la marca Patrick's, modelo TCS-K1 de 100 Kilos con precisión de 20 gramos.

Color. Se determinó mediante la utilización del equipo medidor digital, donde se logra distinguir puntos de análisis donde el ojo humano no es siempre capaz de captar

El equipo utilizado fue colorímetro de la marca Minolta, modelo CR-400 (Cabezal más procesador de datos).

3.3.3. Objetivo específico 3. Efectuar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de coco.

Contenido de Humedad: La humedad presente en la harina de coco se determinó como porcentaje por masa (peso). Este análisis se realizó con un analizador de humedad, RADWAG Balances & Scales modelo MA 50. R.

Análisis del contenido de grasas: Se utilizó el método Soxhlet para determinar el porcentaje de grasa presente en la harina de coco, siguiendo la metodología descrita por AOAC 930.09 (2019).

Análisis de carbohidratos: Los carbohidratos se determinó Por Diferencia MS-INN Collazos (1993).

⁴**Contenido de Cenizas:** Se determinó por el método de gravimetría obteniendo el contenido de cenizas en porcentaje de masa seca de la muestra. Se siguió la metodología descrita en AOAC 940.26 (A) (2019).

¹**Contenido de fibra cruda:** Para medir el porcentaje de fibra presente en el alimento se utilizó el método de digestión con ácido sulfúrico mencionada en la NTP 205.003:1980 (2011), en el cual ¹⁸ la diferencia de pesos después de la calcinación indica la cantidad de fibra presente en la harina de coco.

³¹**Contenido de proteínas:** Para analizar el contenido de proteínas presentes en la muestra se utilizó el método Kjeldahl, este evalúa el contenido de nitrógeno orgánico presente en la muestra (harina de coco), después de ser digerida con ácido sulfúrico en presencia de un catalizador, para ello se siguió el método descrito en AOAC 920.152 (2019).

¹⁶**Análisis microbiológico de la copra de coco:** Se determinó de acuerdo a la "Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" Resolución Ministerial N°591-2008 (Ministerio de Salud, 2008). Se realizó según la norma ICMSF ²⁰ el recuento de mohos, levaduras, *Escherichia coli* y detección de salmonela.

2 CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado específico 1 (Realizar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la materia prima inicial)

Los siguientes análisis fueron realizados a una muestra de 100 gramos de coco rallado.

4.1.1. Análisis fisicoquímico del coco rallado y coco partido

Los resultados obtenidos en los análisis proximales que se muestran en la Tabla 2 indican el contenido de nutrientes analizados en cada 100 g de muestra.

Tabla 2

Composición proximal del coco rallado y coco partido

Nutrientes	g nutrientes/ 100 g de coco rallado y partido	
	Base seca	
Proteínas	6.9	
Fibra cruda	6.7	
Humedad	3.6	
Cenizas	1.9	
Grasa	60.8	
Carbohidratos	30.4	

Nota: Los valores de los carbohidratos totales fueron calculados por diferencia que incluye el valor de fibra.

Los resultados del análisis proximal indican un importante contenido de carbohidratos, grasa, así como proteínas y fibra cruda.

El coco rallado seco presenta un 6.9g/100g de proteínas, este valor es superior a los reportados por Wynn (2017) para carne de coco maduro que fue de 4.45% en base seca; así mismo inferior a lo informado por Reyes et al. (2017) en la Tabla Peruana de Alimentos donde declaran que el coco rallado contiene un 7.7 g de proteínas en base seca, y está muy próximo a los indicado en la Tabla de composición de alimentos de Centroamérica INCAP (2012) declara una cantidad similar de 6.3g de proteínas en 100g de muestra.

El coco rallado seco se destaca por su contenido de carbohidratos que alcanzó un 23.7 g/100g de muestra libre de fibra cruda, siendo este valor inferior a los reportados por Wynn (2017) para carne de coco maduro el cual fue 67.57%.

El contenido de grasa presente en la muestra de coco rallado es de 60.8 g/100g, siendo próximo a lo mencionado por INCAP (2012) en la tabla de composición de alimentos de Centroamérica para la pulpa de coco maduro donde presenta 63.2 g de grasa en base seca, y se encuentra inferior a lo reportado por Reyes et al. (2017) en la Tabla Peruana de Composición de Alimentos donde informa que el coco rallado contiene 69.9 g de grasa en base seca.

El contenido de fibra y cenizas presentes en el coco rallado seco fue de 6.7 g/ 100 g y 1.9 g/ 100g respectivamente y para el coco maduro Wynn (2017) reporta un contenido mayor de 13.29% de fibra y un contenido similar con 2.05% de cenizas. Así mismo Reyes et al. (2017) en la Tabla Peruana de Composición de Alimentos informa resultados superiores los presentes en la Tabla 2, siendo de 16.9% de fibra y 2.5% de cenizas.

4.1.2. Resultados del análisis microbiológico del coco rallado y coco partido

Tabla 3

Análisis microbiológico del coco rallado y coco partido

Ensayos	Resultados
N. de Mohos (UFC/g)	<10 Estimado
N. de Levaduras (UFC/g)	<10 Estimado
N. de <i>E. coli</i> (NMP/g)	<3
D. de <i>Salmonella sp.</i> (25g)	Ausencia

Considerando la "Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" (Ministerio de Salud, 2008) para frutas y verduras desecadas, deshidratadas o liofilizadas, se observa que los resultados presentados en la Tabla 3 son aceptables.

Para mohos y levaduras se obtuvo un valor estimado <10 UFC/g el cual es inferior a lo presentado por la norma vigente donde señala que el límite permitido $m=10^2$, así mismo el resultado obtenido para *E. coli* siendo de <3 NMP/g es menor a lo establecido por la norma sanitaria que establece un límite de $m=10$. Para el caso de detección de

Salmonella sp. la muestra presenta ausencia/25g. Conforme a lo establecido por la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, las muestras de coco se consideran aceptable, lo que lo asocia un adecuado manejo y cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura realizadas en la empresa Tres Rosas.

4.2. Resultado específico 2 (Evaluar la influencia del contenido de humedad inicial (3%, 4% y 5%) b.h. y tipo de corte (rallado y partido) en la etapa de prensado, en el rendimiento y color de la torta de coco)

Los análisis siguientes se realizaron para un total de 18 experimentos que fueron obtenidas de tres repeticiones teniendo como factores la humedad (3%, 4% y 5%) b.h. y el tamaño de la copra (Rallado y partido)

4.2.1. Rendimiento de la torta de coco

En el proceso de obtención de la torta de coco, se realizó el pesaje de la copra de coco y al final de la torta de coco, siendo un total de 6 tratamiento con tres repeticiones haciendo un total de 18 experimentos, los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

Rendimiento de la torta de coco

Tratamientos	Coco seco		Torta
	Peso (kg)	Peso (kg)	R%
3% rallado	5	1.73 +/- 0.05	34.667 +/- 0.94
3% partido	5	1.77 +/- 0.05	35.333 +/- 0.94
4% rallado	5	1.63 +/- 0.05	33.10 +/- 0.83
4% partido	5	1.73 +/- 0.05	34.90 +/- 1.27
5% rallado	5	2.23 +/- 0.19	44.667 +/- 3.77
5% partido	5	2.1 +/- 0.00	42.000 +/- 0.00

Esta tabla presenta el promedio y la desviación estándar de cada tratamiento.

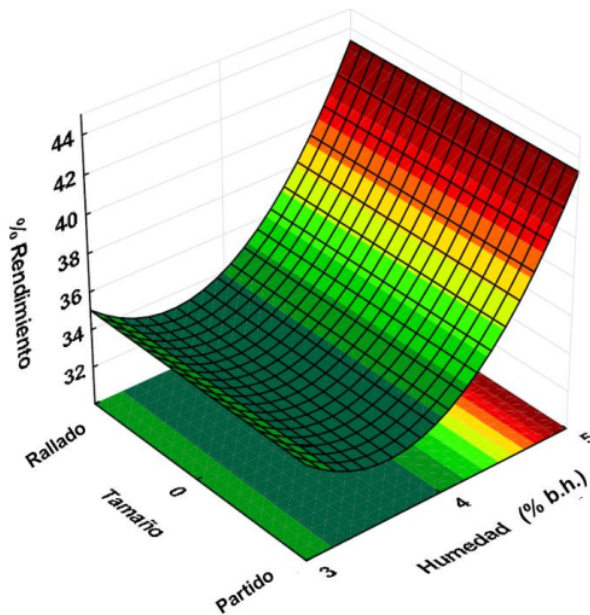


Figura 3

Comparación de medias para el rendimiento de la torta de coco (%)

23

En la Figura 3 se muestra el efecto de la humedad (3, 4 y 5%) y el tipo de corte (partido y rallado) en los rendimientos, se observó un mayor rendimiento en las muestras de humedad 5% con tipo de corte rallado y partido, como se observa en el ANOVA **Anexo D** siendo ambas muestras iguales donde significativamente frente a las muestras con humedades 3% y 4% con un rendimiento que varía entre 33.10% – 35.33%,

La influencia de la humedad en el rendimiento, puede verse en los tratamientos con un 5% de humedad que obtuvieron un rendimiento de 44.67% y 42%. Se observa que las altas humedades de la copra de coco favorecen la obtención de mejores rendimientos así mismo favorecen el paso de cierto porcentaje de aceite en el contenido de la torta de coco provocando el aumento del rendimiento, este hecho concuerda con lo expresado por Aquino-Méndez (2015) que las tortas obtenidas de frutos y semillas oleaginosas por el método de prensado en frío, contienen un porcentaje de aceite residual que varía entre 8–12 % dentro de su composición. Por su parte podemos decir que un aumento o disminución de la humedad puede afectar en el porcentaje de aceite residual en la torta de coco.

Yunda (2000) reportó un comportamiento similar en la obtención de aceite de palmiste al analizar el aceite residual en la composición de la torta, verificando que la humedad influencia en el rendimiento de la torta, debido a que el aceite residual presente en las tortas es mucho mayor en las almendras que tienen humedad de 8.56% que en

almendras de humedad 6.3%. Por otro lado Dal Prá et al. (2018) coinciden con Yunda (2000) mencionando que la técnica de extracción de aceite de palmiste por prensado en frío no extrae el aceite por completo, quedando en la tortas un contenido de aceite residual del 10% el cual podría separarse mediante métodos sostenibles. Así mismo Moslavac et al. (2014) reportaron un porcentaje de 15.9% de aceite residual presente en la torta de semillas de sésamo (*Camelina sativa*).

La humedad es una variable importante para el trabajo efectivo del proceso de prensado, las humedades en base húmeda inferiores a 3% de humedad en base húmeda o superiores al 5% en base húmeda suele provocar problemas de funcionamiento del equipo como por ejemplo la obstrucción de la materia prima en los tornillos. Sin embargo, el tamaño de la copra no influyó en el rendimiento de la torta de coco, como se puede observar en el análisis de varianza el anexo D no existe diferencia significativa ($p>0.05$), esto se puede deber a que los tamaños (1.5x13.5 y 0.9x22) mm no son muy diferentes entre sí (rallado y partido), provocando que no influya en rendimiento de la torta de coco.

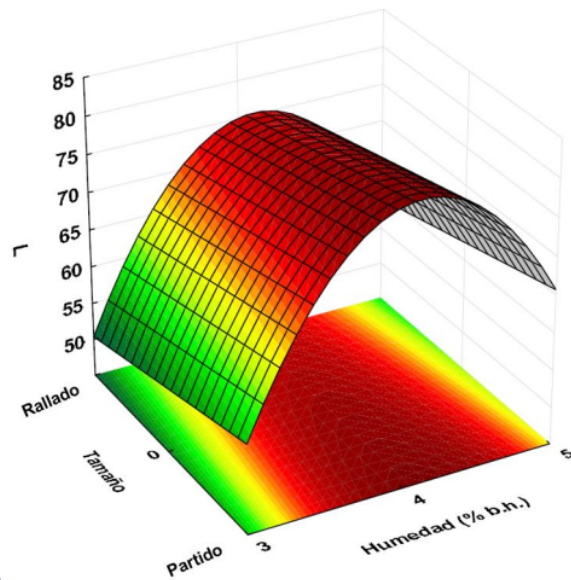
4.2.2. Color de la torta de coco

La Tabla 5 muestra los resultados del análisis del color de la torta de coco, se determinó instrumentalmente utilizando el equipo Minolta CR 400. evaluando los parámetros de luminosidad L^* , las coordenadas a^* verdoso/rojizo, y b^* coordenadas amarillento/azulado, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 5

Ensayos de color realizados a la torta de coco

Ensayo	Muestra	L	a^*	b^*
Color	3% Rallado	50.67 +/- 4.32	6.26 +/- 1.15	12.95 +/- 2.80
	3% Partido	56.64 +/- 1.35	7.05 +/- 0.18	15.54 +/- 0.46
	4% Rallado	76.79 +/- 4.54	1.30 +/- 1.62	14.18 +/- 3.38
	4% Partido	79.81 +/- 3.21	-0.15 +/- 0.39	12.21 +/- 1.82
	5% Rallado	57.06 +/- 4.09	-0.04 +/- 0.39	7.21 +/- 0.68
	5% Partido	67.71 +/- 4.06	-0.47 +/- 0.30	8.44 +/- 0.50



33

Figura 4

Comparación de medias para la coordenada L de la torta de coco

15

En la figura 4 se muestra la influencia de la humedad y el tipo de corte sobre la luminosidad en la torta de coco, siendo la mejor muestra el tratamiento con 4% de humedad en base húmeda tanto para copra de coco rallado y partido como se muestra en la prueba de tukey para la coordina L en el **Anexo E**, con valores de 76.79 y 79.81 respectivamente, dado que si el valor de L^* es más cercano a 100 las muestras presentan mayor inclinación a los colores blancos. Rabadán et al. (2018) reportaron un comportamiento similar en la luminosidad del color (L^*) en la harina de nuez desgrasada con un valor promedio entre (80.46- 67.26), en donde explica que la extracción del aceite también significa la extracción de la mayoría de los compuestos liposolubles lo que lleva a la reducción de la concentración total de pigmentos en la harina restante.

Así, podemos decir que, extrayendo el aceite de la harina de coco obtenemos harinas desgrasadas con colores menos intensos que van desde el amarillo-marrón al grisáceo.

Analizando la interacción de las dos variables humedad y tipo de corte, es conveniente trabajar con la humedad de 4% b.h. con copra de coco partido o rallado muestras que tienen una mayor luminosidad que las otras muestras, teniendo en cuenta que los consumidores tienen más inclinación a elegir una harina con colores más claros y que se asemeje a la materia prima trabajada.

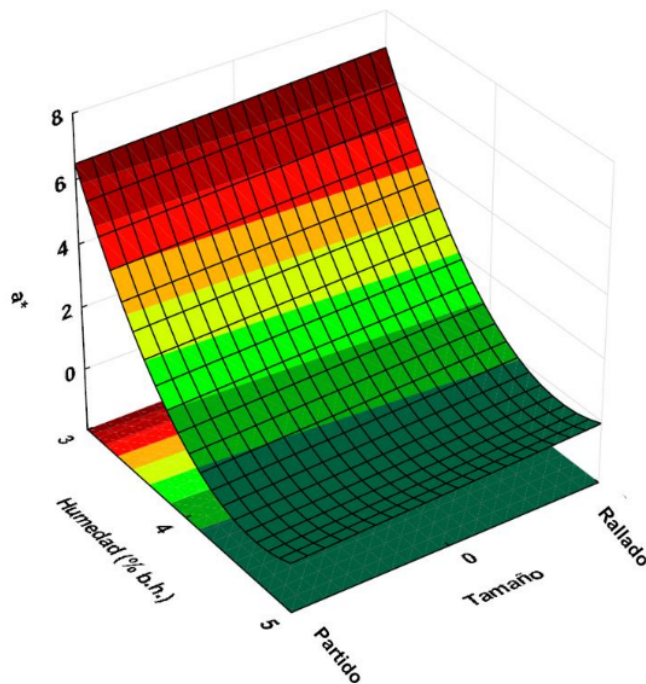


Figura 5

Comparación de medias para las coordenadas a^* de la torta de coco

32

En la Figura 5 se observa la influencia de la humedad en función a las coordenadas a^* donde se obtuvo que, las muestras de 4% y 5% de humedad en base húmeda oscilaron entre -0.47 a 1.30, como se puede observar en el **Anexo E** condensada a^* en el test de Tukey, ambas humedades no presentan diferencia significativa entre ellas ($p > 0.05$), pero si son diferentes a la humedad de 3% b.h. que arrojaron valores más elevados. Con respecto al tamaño de la copra, este factor no influye significativamente ($p > 0.05$) en las coordenadas a^* del color de la torta. Huang et al. (2021) realizaron el análisis de color de la harina de quinoa desgrasada reportando una disminución significativa en los valores de a^* de 0.30, esto debido a que los aceites de cereal tenían un alto contenido de pigmentos, ácidos grasos libres y tocoferoles, que parecen ser turbios y de color caoba, por lo que el tratamiento de desengrase ayuda al aumento de la luminosidad y la disminución de colores rojizos o amarillentos en las muestras.

La interacción de las dos variables señala que es recomendable trabajar con las muestras de 4% y 5% de humedad en base húmeda con el tamaño partido o rallado. En este análisis es recomendable trabajar con los valores más bajos de a^* dado que se inclinan a los colores más claros y no rojizos que estos indicarían un color mucho más oscuro.

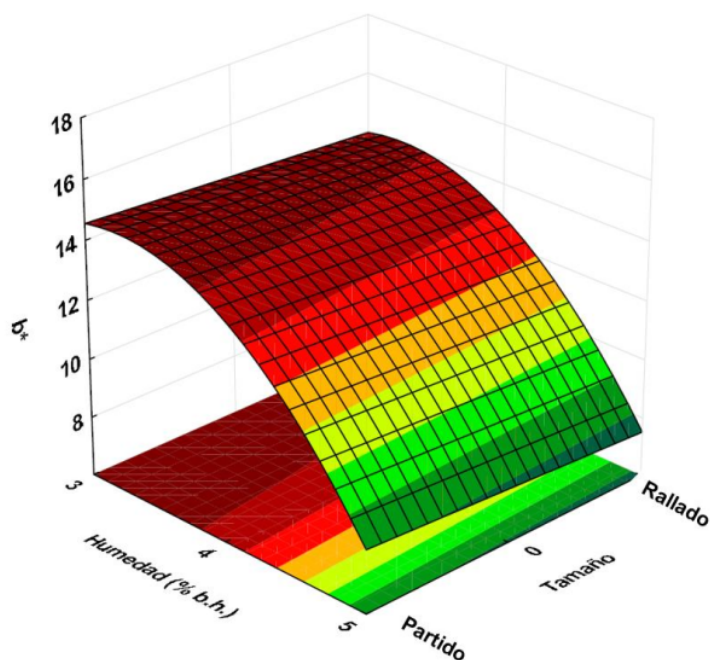


Figura 6

Comparación de medias para las coordenadas b^* de la torta de coco

28

En la Figura 6 se observa que la humedad en base húmeda de 5% para la coordenada b^* influyó significativamente ($p < 0.05$) con una media total de 7.82 frente a las muestras 4% y 3% de humedad. Se decide trabajar con la humedad de muestra de 5% según la influencia que ejerce la humedad en la coordenada b^* para la determinación del color de la torta de coco. Así mismo se analizó la influencia del tamaño de la copra de coco en la coordenada b^* considerándose que no existe influencia significativa ($p > 0.05$) pudiéndose trabajar con cualquiera de los tamaños. Sin embargo, en la interacción de las dos variables es recomendable trabajar con la humedad de 5% rallado que obtuvo un valor de 7.21.

Huang et al. (2021), trabajaron en la determinación de harina de quinoa desgrasada obteniendo resultados que coinciden con los obtenidos en la torta de coco, para la coordenada b^* su análisis arrojó un valor de 8.71 siendo un valor mucho menor en comparación con la harina de quinoa integral que obtuvo un valor b^* de 11.24. Por lo tanto, las harinas obtenidas por métodos de desengrasado, permiten obtener harinas con menor presencia del color amarillo.

Para los tratamientos la influencia de la humedad es representativa siendo mucho más oscura para el caso de la humedad de 3% a diferencia de la humedad 4% y 5% que no presentan diferencia significativa ($p > 0.05$) entre las muestras y presentan un color de

torta de coco mucho más clara con colores blancos cremosos como se puede observar en el **Anexo B**.

La humedad inicial de la copra de coco afecta significativamente el color de la torta de coco, dado que, al momento de la extracción del aceite de coco, la copra de coco pasa por tornillos sin fin presentes en el expeller y estos generan un incremento de la temperatura durante la extracción del aceite, así que, si trabajamos con humedades muy bajas, estas contribuyen en la obtención de una torta de coco parcialmente quemado con colores oscuros.

Según los datos que arroja la interacción de las dos variables, para la determinación de la diferencia de color, es recomendable trabajar con los tratamientos de humedad 4% rallado o partido, así como con el tratamiento de 5% rallado o partido.

4.3. Resultado específico 3 (Efectuar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de coco)

4.3.1. Caracterización fisicoquímica de la harina de coco

Se determinó ¹ la composición de la harina de coco desgrasada con la finalidad de mostrar la importancia nutricional que esta posee y el gran interés que puede significar para las industrias alimentarias.

Tabla 6

Ensayo Físico/Químico de la harina de coco

Componentes	g componentes/ 100 g de harina de coco	
	Base Seca	
Proteínas	16.9	
Fibra cruda	8.7	
Cenizas	5.0	
Grasa	10.6	
Carbohidratos	67.6	

Nota: Los valores de los carbohidratos totales fueron calculados por diferencia que incluye el valor de fibra.

⁴⁸ Según los datos presentados en la Tabla 6, la harina de coco desgrasada contiene un 58.9 g/100g de carbohidratos libre de fibra cruda y un contenido de proteínas de 16.9 g/100g en base seca, así mismos el contenido de grasa presente en 100 g de harina de coco desgrasada fue de 10.6 g, cenizas 5 g y fibra cruda 8.7 g, ⁴⁶ estos resultados

coinciden con los presentados por Du et al. (2021) en el cual los niveles de proteínas presentados para la harina de coco desgrasada fueron de 13.9 g/100g en base seca, de manera similar, Afoakwah et al. (2019) en sus análisis realizados la harina de coco presenta un contenido de cenizas 4.29 g/100g, carbohidratos 52.15 g/100g y fibra cruda 11.69 g/100g en base seca siendo estos valores similares a los obtenidos en la investigación de la composición de la harina de coco desgrasada.

El análisis de la composición proximal presentada en la Tabla 6 se observa que sus valores de cada componente son mucho mayores a los presentados en la Tabla 2 a excepción de la grasa que se observa claramente una disminución de este componente a consecuencia del método utilizado para obtener la harina de coco que fue mediante la extracción de aceite mediante el prensado en un expeller de prensado en frío.

4.3.2. Humedad de la Harina de coco

Tabla 7

Humedad final obtenida de la harina de coco desgrasada

Tratamientos	Coco seco	Harina
	Peso	H _f %
3% Rallado	5	2.93 +/- 0.32
3% Partido	5	2.36 +/- 0.34
4% Rallado	5	5.50 +/- 0.40
4% Partido	5	4.86 +/- 0.11
5% Rallado	5	5.94 +/- 0.42
5% Partido	5	6.54 +/- 0.24

Los resultados muestran que la humedad de la harina de coco fue similar a la humedad inicial de la copra de coco, obteniendo un mayor porcentaje de humedad en la harina de 5% de humedad y tipo de corte partido.

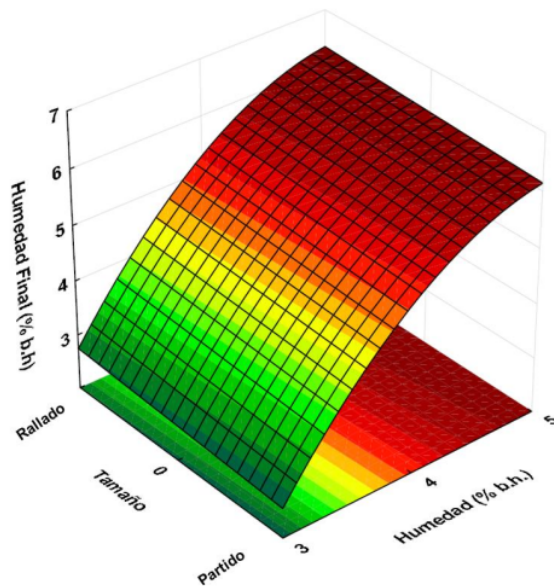


Figura 7

Diagrama de medias de la humedad final de la torta de coco

4 En la Figura 7 se observa que la mayor humedad obtenida para la harina de coco es atribuida al tratamiento con humedad inicial de 5% y tipo de corte partido con una total de 6.54% según el test de Tukey presente en el **Anexo F**, siendo este el mejor tratamiento según los datos observados en las tablas 4 y 5, si se considera que la humedad de la harina de trigo es de un 11.5% m/m máximo permitido para que esta sea estable durante el tiempo de almacenamientos (Codex Alimentarius, 2007).

Por otro lado Emelike et al. (2015) muestran resultados de un análisis de humedad realizados a la harina desgrasada de semilla de marañón el cual presenta en su composición un 4.4% de humedad, así mismo Zaker et al. (2012) mencionan que la harina de soya desgrasada contiene un 8.64% de humedad dentro de su composición.

Esto permite considerar que la harina de coco obtenida por prensado en frío presentará resultados óptimos de almacenamiento y que esta harina sea duradera en el tiempo, siempre y cuando se escoja los envases adecuados.

4.3.3. Grasa total de la harina de coco ¹⁷

Los resultados del análisis proximal de la Tabla 8 indica el contenido de grasa (g/100g) presente en la harina de coco analizada a 18 muestras experimentales con tres humedades y dos tipos de corte.

Tabla 8

Contenido de grasa en la harina de coco

Muestras	Grasa (g/ 100g de muestra original)
3% Rallado	7.77 +/- 0.58
3% Partido	7.10 +/- 0.08
4% Rallado	8.10 +/- 0.86
4% Partido	7.87 +/- 0.17
5% Rallado	12.13 +/- 1.05
5% Partido	10.43 +/- 0.26

¹³ Se puede observar que las muestras presentan un importante contenido de grasa, siendo las muestras 5% rallado y partido las de mayor contenido con un 12.13 y 10.43 g/100g.

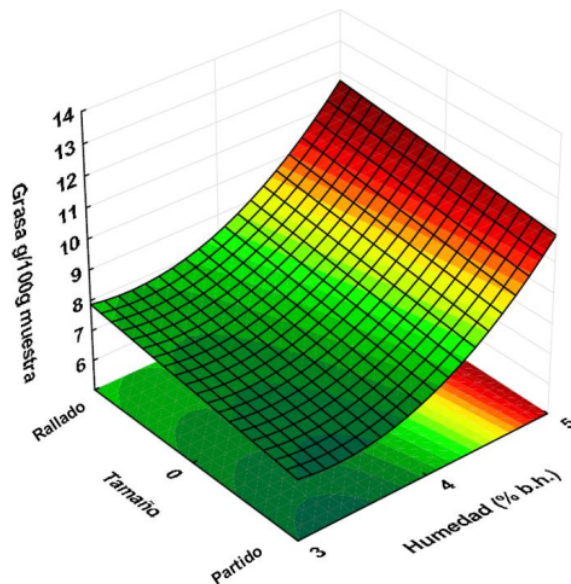


Figura 8

Diagrama de medias del ³⁰ contenido de grasa en la harina de coco

El diagrama de medias del contenido de grasa en la harina de coco (Figura 8) muestra que el contenido de humedad influye directamente en el contenido de grasa, pudiéndose observar en el test de Tukey en el Anexo G que los experimentos con 5% b.h. de humedad son los que tienen un mayor contenido de grasa siendo significativamente diferente a los tratamientos con 4% y 3% de humedad en base húmeda. Así mismo se observa que el tamaño o tipo de corte (rallado y partido) ambos no influyen en el contenido de grasa de las muestras, pudiéndose deber a que no es muy significativo la diferencia de tamaño entre ambos factores.

En la Tabla 4 los resultados obtenidos respecto al rendimiento de la torta de coco arrojan como mejor resultado a la muestra con una humedad de 5% b.h., así mismo se mencionaba que dicho rendimiento pudo haber sido resultado de un porcentaje adicional de grasa residual, pudiéndose verificar que en dicha muestra existe un porcentaje mayor con respecto a las muestras de 4% y 3% de humedad en base húmeda, pudiendo influir en dichas características anteriormente analizadas.

Por otro lado Kumalasari et al. (2020) mencionan que el contenido de grasa presente en la harina de coco medio maduro es de 50% aproximadamente y maduro de 53%-66%.

Los resultados obtenidos en la investigación son similares a los reportados por Santos et al. (2013) donde mencionan que para el caso de la harina de nuez desgrasada presenta un contenido de grasa de 9.68g/100g, así mismo comparando con otras semillas oleaginosas, la harina desgrasada de semillas de Marañón (*Anacardium occidentale* Linn.) contiene 1.6% de grasa (Emelike et al., 2015) y la harina de soya desgrasada presenta un 0.79% de grasa en su composición (Zaker et al., 2012).

4.3.4. Análisis microbiológico

El análisis microbiológico se realizó a una muestra de harina de coco que fue obtenida de los 6 lotes de producción.

Tabla 9*Análisis microbiológico realizado a la harina de coco*

Ensayos	Resultados
N. de Mohos (UFC/g)	<10 Estimado
N. de Levaduras (UFC/g)	<10 Estimado
N. de <i>E. coli</i> (NMP/g)	<3
D. de <i>Salmonella sp.</i> (25g)	Ausencia

Teniendo en cuenta la ¹² "Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" (Ministerio de Salud, 2008), ⁴⁷ se realizó la comparación con los resultados obtenidos en la tabla 9 para evaluar si la harina de coco es apta microbiológicamente para el consumo humanos, pudiendo observar que la muestra de harina de coco obtenida del proceso realizado en la empre Phi Innovation SAC si cumple con los parámetros exigidos por la norma vigente.

De los ensayos de recuento de mohos y levaduras se obtuvieron resultados estimados <10 UFC/g, siendo este resultado mucho menor a lo observado en la norma que establece que para harinas la cantidad de unidades formadoras de colonias no debe ser mayor a $m= 10^3$ por gramo, de igual manera los resultados obtenidos para analizar ³¹ la cantidad de *E.coli* presente en la muestra de harina de coco fue mucho menor a la presentada en la norma siendo un resultado de <3 frente a $m=10$ por gramo cumpliendo así la exigencia requerida por la norma, de igual manera también ser analizó si existe la presencia de Salmonella, mostrando en los resultados la ausencia en la muestra de 25 g de harina de coco. Según los resultados obtenidos de las pruebas microbiológicas de todos los ensayos realizados se demuestra el cumplimiento con la norma citada mostrando así que se siguió una buena práctica de manufactura.

CONCLUSIONES

1. El proceso de elaboración de harina de coco mediante el prensado en frío con un equipo expeller, las variables humedad (3, 4 y 5%) b.h. influyen significativamente ($p < 0.05$) en el proceso de obtención de una harina con la calidad y aceptabilidad necesaria para su comercialización.
2. En la etapa de prensado, se determinó la importancia de realizar un análisis de humedad de la copra de coco antes de que esta ingrese en el equipo expeller, dado que con las humedades que se trabajó hubo gran influencia en el rendimiento y color de la torta de coco, obteniéndose el mejor rendimiento para la muestra de humedad de 5% b.h. con corte rallado o partido, el cual arrojó un intervalo de 42.00% a 44.667% en rendimiento, obteniendo una harina con un color blanco cremoso.
3. El tamaño de partícula (rallado o partido) no presenta influencia significativa ($p > 0.05$) con respecto al rendimiento y humedad final, por lo cual se sugiere trabajar con coco rallado pues este producto tiene mayor demanda en el mercado.
4. Por debajo a la humedad de 3% b.h. en la copra de coco afecta el color de la harina, así como en el funcionamiento del equipo, dado que al momento de pasar por el expeller la humedad inicial no es suficiente para compensar la humedad que se pierde en el proceso de prensado, esto provocado por la temperatura que alcanzan los tornillos al momento del funcionamiento, por ello se determinó que la humedad de 5% es ideal para trabajar con este tipo de tecnología y así evitar harinas marrones o quemadas.
5. El análisis microbiológico realizado al coco rallado demostró que fue procesado en condiciones de asepsia dado que los resultados obtenidos fueron inferiores a los establecidos por la "Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".
6. La harina de coco se destaca por su alto contenido nutricional en el cual tenemos mayor contenido de proteínas y carbohidratos que resulta interesante nutricionalmente para la elaboración de productos alimenticios.
7. De acuerdo a los análisis microbiológicos realizados se observa que, la harina de coco producida en la empresa Phi Innovation SAC no presentó ningún riesgo microbiológico para la salud, siendo apto para el consumo humano.

RECOMENDACIONES

1. Implementar un sistema de control de humedad en la recepción de la copra de coco.
2. Incentivar a las empresas a realizar la optimización de sus procesos de extracción de aceite y leche de coco obtenidos por medio de la tecnología de prensado en frío, para la utilización y aprovechamiento de la torta de coco resultante de los procesos aplicados a los productos mencionados, para así ofrecer una harina apta para el consumo humano.
3. Evaluar las condiciones de almacenamiento y vida útil de la harina de coco para su posterior comercialización.
4. Realizar estudios de la demanda existente de la harina de coco para incursionar en el mercado nacional e internacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adeloye, J. B., Osho, H., & Idris, L. O. (2020). Defatted coconut flour improved the bioactive components, dietary fibre, antioxidant and sensory properties of nixtamalized maize flour. *Journal of Agriculture and Food Research*, 2(February), 100042. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2020.100042>
- Afoakwah, N. A., Owusu, J., & Owusu, V. (2019). Characteristics of Coconut (*Cocos nucifera*) Flour and Its Application in Cake. *Asian Food Science Journal*, 13(1), 1–11. <https://doi.org/10.9734/afsj/2019/v13i130095>
- AOAC 920.152. (2019). Determination of proteins in food. Official Methods of Analysis. In *Association of Official and Analytical Chemists* (21 st Edit, p. 10).
- AOAC 930.04. (2019). Determination of water in food. Official Methods of Analysis. In *Association of Official and Analytical Chemists* (21 st Edit, p. 1).
- AOAC 930.09. (2019). Determination of fat in food. Official Methods of Analysis. In *Association of Official and Analytical Chemists* (21 st Edit, p. 24).
- AOAC 940.26 (A). (2019). Determination of ash in food. Official Methods of Analysis. In *Association of Official and Analytical Chemists* (21 st Edit, p. 7).
- Aquino-Méndez, E. M. (2015). *Optimización del proceso de extracción de las proteínas de la torta de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.)* [Universidad Nacional Agraria La Molina].
[http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1926%0Ahttps://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1926/Q02-A65 - T.pdf?sequence=5&isAllowed=y](http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1926%0Ahttps://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1926/Q02-A65-T.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Chambal, B., Bergenståhl, B., & Dejmek, P. (2013). Coconut Press Cake Alkaline Extract—Protein Solubility and Emulsification Properties. *Food and Nutrition Sciences*, 04(09), 29–37. <https://doi.org/10.4236/fns.2013.49A2005>
- Codex Alimentarius. (2007). Norma del codex para la harina de trigo. In *Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos Proteínicos Vegetales* (Vol. 4, Issue 2, pp. 31–34). <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1392s/a1392s00.pdf>
- Collazos, C. (1993). *La composición de alimentos de mayor consumo en el Perú* (6ta ed.). Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Nutrición.
- Dal Prá, V., Soares, J. F., Monego, D. L., Vendruscolo, R. G., Guimaraes Freire, D. M., Alexandri, M., Koutinas, A., Wagner, R., Mazutti, M. A., & Da Rosa, M. B. (2018).

- Comparison of Different Compressed Fluids for Residual Oil Extraction from Palm Kernel Cake. *Waste and Biomass Valorization*, 9(2), 265–271.
<https://doi.org/10.1007/s12649-016-9778-8>
- Du, X., Wang, L., Huang, X., Jing, H., Ye, X., Gao, W., Bai, X., & Wang, H. (2021). Effects of different extraction methods on structure and properties of soluble dietary fiber from defatted coconut flour. *LWT*, 143, 111031.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111031>
- Egbekun, M. K., & Ehieze, M. U. (1997). Proximate composition and functional properties of fullfat and defatted beniseed (*Sesamum indicum* L.) flour. *Plant Foods for Human Nutrition*, 51(1), 35–41.
<https://doi.org/10.1023/A:1007966103484>
- Emelike, N. J. T., Barber, L. I., Ebere, C. O., & . (2015). Proximate, Mineral and Functional Properties of Defatted and Undefined Cashew (*Anacardium Occidentale* Linn.) Kernel Flour. *European Journal of Food Science and Technology*, 3(4), 11–19. www.eajournals.org
- Huang, R., Huang, K., Guan, X., Li, S., Cao, H., Zhang, Y., Lao, X., Bao, Y., & Wang, J. (2021). Effect of defatting and extruding treatment on the physicochemical and storage properties of quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild) flour. *LWT*, 147(April), 111612. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111612>
- INCAP. (2012). *Tabla de Composición de Alimentos De Centroamérica* (Segunda Ed). Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. Organización Panamericana de la Salud.
- INEI. (2019). 13 Agrario. *Compendio Estadístico Perú 2019*, 13(9), 959–1045.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1690/cap13/ind13.htm
- Jayasekara, C., & Amarasinghe, N. (2010). Coir - Coconut Cultivation, Extraction and Processing of Coir. In *Industrial Applications of Natural Fibres* (pp. 197–217). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780470660324.ch9>
- Kaur, K., Chhikara, N., Sharma, P., Garg, M. K., & Panghal, A. (2019). Coconut meal: Nutraceutical importance and food industry application. *Foods and Raw Materials*, 7(2), 419–427. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-419-427>
- Kumalasari, I. D., Santosa, I., & Sulistiawati, E. (2020). Coconut Oil Production with Various Roasting Temperatures and Dried Grated Coconut as A By-Product. *IOP*

Conference Series: Earth and Environmental Science, 515(1).

<https://doi.org/10.1088/1755-1315/515/1/012026>

- Kumar, S. N., Hebbar, K. B., Bai, K. V. K., & Rajagopal, V. (2018). The Coconut Palm (*Cocos nucifera* L.) - Research and Development Perspectives. In V. Krishnakumar, P. K. Thampan, & M. A. Nair (Eds.), *The Coconut Palm (Cocos nucifera* L.) - Research and Development Perspectives. Springer Singapore.
<https://doi.org/10.1007/978-981-13-2754-4>
- Lewicki, P. P. (2006). Design of hot air drying for better foods. *Trends in Food Science and Technology*, 17(4), 153–163. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2005.10.012>
- Maciel, L. G., Ribeiro, F. L., Teixeira, G. L., Molognoni, L., Nascimento dos Santos, J., Larroza Nunes, I., & Mara Block, J. (2020). The potential of the pecan nut cake as an ingredient for the food industry. *Food Research International*, 127(May 2019), 108718. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108718>
- Makinde, F. M., & Eytayo, A. O. (2019). The evaluation of nutritional composition and functional and pasting properties of wheat flour-coconut flour blends. *Croatian Journal of Food Science and Technology*, 11(1), 21–29.
<https://doi.org/10.17508/cjfst.2019.11.1.03>
- Marikkar, J. M. N., & Madurapperuma, W. S. (2012). Coconut. In *Tropical and Subtropical Fruits* (pp. 159–177). Wiley-Blackwell.
<https://doi.org/10.1002/9781118324097.ch9>
- Masmoudi, M., Baccouche, A., Borchani, M., Besbes, S., Blecker, C., & Attia, H. (2021). Physico-chemical and antioxidant properties of oils and by-products obtained by cold press-extraction of Tunisian *Opuntia* spp. seeds. *Applied Food Research*, 1(2), 100024. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2021.100024>
- Ministerio de Salud. (2008). Norma Sanitaria que Establece los Criterios Microbiologicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. Resolución Ministerial N° 591 - 2008 / MINSa. In *El Peruano* (p. 26).
http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v6n3/a03v6n3.pdf?fbclid=IwAR3kTvpY4bLFGT2WFck-ZCnypk010XTGkoUHT9drrixEMH8c5K91vdfL_I
- Moslavac, T., Jokić, S., Šubarić, D., Aladić, K., Vukoja, J., & Prce, N. (2014). Pressing and supercritical CO₂ extraction of *Camelina sativa* oil. *Industrial Crops and Products*, 54, 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.01.019>

- NTP 205.003:1980. (2011). Determinación de la fibra cruda. In *Norma técnica Peruana* (Issue Lima 27, pp. 1–14).
- Ogunsina, B. S., Radha, C., & Govardhan Singh, R. S. (2010). Physicochemical and functional properties of full-fat and defatted Moringa oleifera kernel flour. *International Journal of Food Science and Technology*, *45*(11), 2433–2439. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2010.02423.x>
- Pathirana, H. P. D. T. H., Lakdusinghe, W. M. K., Yalagama, L. L. W. C., Chandrapeli, C. A. T. D., & Madusanka, J. A. . D. (2020). Evaluation of Nutritional Composition of Defatted Coconut Flour Incorporated Biscuits. *CORD*, *36*, 33–39. <https://doi.org/10.37833/cord.v36i.427>
- Rabadán, A., Pardo, J. E., Gómez, R., & Álvarez-Ortí, M. (2018). Evaluation of physical parameters of walnut and walnut products obtained by cold pressing. *Lwt*, *91*, 308–314. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.01.061>
- Reyes García, M., Gómez-Sánchez Prieto, I., & Espinoza Barrientos, C. (2017). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. In *Ministerios de Salud, Instituto Nacional de Salud* (10ma ed.).
- Rodsamran, P., & Sothornvit, R. (2018). Physicochemical and functional properties of protein concentrate from by-product of coconut processing. *Food Chemistry*, *241*, 364–371. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.08.116>
- Ruiz Mendoza, K. G. (2018). Estudio de la harina de coco (coco nucifera.) y su aplicación en la pastelería y panadería. *Kemampuan Koneksi Matematis (Tinjauan Terhadap Pendekatan Pembelajaran Savi)*, *53*(9), 1689–1699.
- Santana, I. A., Ribeiro, E. P., & Igutí, A. M. (2011). Evaluation of green coconut (Cocos nucifera L.) pulp for use as milk, fat and emulsifier replacer in ice cream. *Procedia Food Science*, *1*, 1447–1453. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.214>
- Santos, O. V., Corrêa, N. C. F., Carvalho, R. N., Costa, C. E. F., França, L. F. F., & Lannes, S. C. S. (2013). Comparative parameters of the nutritional contribution and functional claims of Brazil nut kernels, oil and defatted cake. *Food Research International*, *51*(2), 841–847. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.01.054>
- Soto Franco, C. I. (2014). *Proceso de fabricación de harina de coco (Cocos nucifera) para la obtención de un producto de panificación para personar celíacos.*
- Syikut-Domańska, E., Zarzycki, P., Sobota, A., Teterycz, D., Wirkijowska, A., Blicharz-

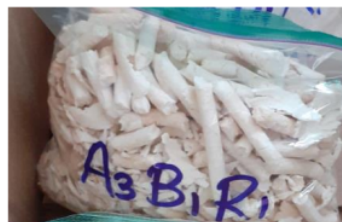
- Kania, A., Andrejko, D., & Mazurkiewicz, J. (2020). The potential use of by-products from coconut industry for production of pasta. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(7). <https://doi.org/10.1111/jfpp.14490>
- Wirkijowska, A., Sobota, A., Zarzycki, P., Nawrocka, A., Blicharz-Kania, A., & Andrejko, D. (2021). Chemical, technological, and sensory evaluation of the suitability of coconut by-products in white rolls. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, December 2020. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11684>
- Wynn, T. (2017). Nutrition Studies on Mature and Immature Coconut Meat and Coconut Water. *Yadanabon University Research Journal*, 8(1).
- Yunda, O. T. (2000). Factores que influyen en el rendimiento y eficiencias para la extracción de aceite de palmiste Factors that influence on the yield and efficiencies for the extraction of palm kernel oil. In *file:///C:/Users/HP-PC/Downloads/845-Texto-845-1-10-20120719.pdf* (Tomo 2, Vol. 21). <https://usc.elogim.com:2789/doi/pdf/10.1177/2156587217744914>
- Zaker, A. M., TR, G., & Imran, S. H. (2012). Effects of Defatted Soy Flour Incorporation on Physical, Sensorial and Nutritional Properties of Biscuits. *Journal of Food Processing & Technology*, 03(04). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000149>

ANEXOS

Anexo A. Determinación de la humedad de la copra de coco utilizando el equipo RADWAG Balances & Scales modelo MA 50. R.



Anexo B. Muestras de torta de coco obtenidas de las tres humedades y dos tipos de cortes.



Humedad 5%

Anexo C. Análisis de la humedad de la harina de coco en el equipo RADWAG Balances & Scales modelo MA 50. R.



Anexo D. Análisis de varianza y comparaciones por variables de Tukey al 95% para los análisis de influencia del contenido de humedad y tipo de corte en el rendimiento de la torta de coco.

Análisis de la varianza RENDIMIENTO (%)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R%torta	18	0.86	0.8	5.71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	331.3	5	66.26	14.48	0.0001
Humedad	315.11	2	157.56	34.43	<0.0001
Tamaño	0.02	1	0.02	4.40E-03	0.9484
Humedad*Tamaño	16.17	2	8.09	1.77	0.2125
Error	54.92	12	4.58		
Total	386.22	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.29517

Error: 4.5767 gl: 12

Humedad	Medias	n	E.E.
5%	43.33	6	0.87 A
3%	35	6	0.87 B
4%	34	6	0.87 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.19729

Error: 4.5767 gl: 12

Tamaño	Medias	n	E.E.
rallado	37.48	9	0.71 A
partido	37.41	9	0.71 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=5.86717

Error: 4.5767 gl: 12

Humedad	Tamaño	Medias	n	E.E.
5%	rallado	44.67	3	1.24 A
5%	partido	42	3	1.24 A
3%	partido	35.33	3	1.24 B
4%	partido	34.9	3	1.24 B
3%	rallado	34.67	3	1.24 B
4%	rallado	33.1	3	1.24 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo E. Análisis de la varianza para las coordenadas de color

Coordenada L

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
L	18	0.89	0.85	7.1

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2111.14	5	422.23	19.94	<0.0001
Humedad	1873.83	2	936.92	44.25	<0.0001
Tamaño	192.93	1	192.93	9.11	0.0107
Humedad*Tamaño	44.38	2	22.19	1.05	0.3807
Error	254.09	12	21.17		
Total	2365.22	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=7.08768

Error: 21.1739 gl: 12

Humedad	Medias	n	E.E.
4%	78.3	6	1.88 A
5%	62.39	6	1.88 B
3%	53.65	6	1.88 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.72623

Error: 21.1739 gl: 12

Tamaño	Medias	n	E.E.
Partido	68.05	9	1.53 A
Rallado	61.51	9	1.53 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=12.61987

Error: 21.1739 gl: 12

Humedad	Tamaño	Medias	n	E.E.	
4%	partido	79.81	3	2.66	A
4%	rallado	76.79	3	2.66	A
5%	partido	67.71	3	2.66	A B
5%	rallado	57.06	3	2.66	B C
3%	partido	56.64	3	2.66	B C
3%	rallado	50.67	3	2.66	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Coordenada a*

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
a*	18	0.93	0.9	44.97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	175.28	5	35.06	32.05	<0.0001
Humedad	170.89	2	85.45	78.12	<0.0001
Tamaño	0.6	1	0.6	0.55	0.4740
Humedad*Tamaño	3.79	2	1.89	1.73	0.2186
Error	13.13	12	1.09		
Total	188.4	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.61095

Error: 1.0939 gl: 12

Humedad	Medias	n	E.E.
3%	6.66	6	0.43 A
4%	0.58	6	0.43 B
5%	-0.26	6	0.43 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.07422

Error: 1.0939 gl: 12

Tamaño	Medias	n	E.E.
rallado	2.51	9	0.35 A
partido	2.14	9	0.35 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.86836

Error: 1.0939 gl: 12

Humedad	Tamaño	Medias	n	E.E.
3%	partido	7.05	3	0.60 A
3%	rallado	6.26	3	0.60 A
4%	rallado	1.3	3	0.60 B
5%	rallado	-0.04	3	0.60 B
4%	partido	-0.15	3	0.60 B
5%	partido	-0.47	3	0.60 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Coordenada b*

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
b*	18	0.7	0.58	20.33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	160.56	5	32.11	5.62	0.0067
Humedad	142.36	2	71.18	12.47	0.0012
Tamaño	1.74	1	1.74	0.3	0.5915
Humedad*Tamaño	16.46	2	8.23	1.44	0.2747
Error	68.51	12	5.71		
Total	229.07	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=3.68044

Error: 5.7094 gl: 12

Humedad	Medias	n	E.E.
3%	14.25	6	0.98 A
4%	13.19	6	0.98 A
5%	7.82	6	0.98 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.45420

Error: 5.7094 gl: 12

Tamaño	Medias	n	E.E.
partido	12.06	9	0.80 A
rallado	11.44	9	0.80 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.55316

Error: 5.7094 gl: 12

Humedad	Tamaño	Medias	n	E.E.
3%	partido	15.54	3	1.38 A
4%	rallado	14.18	3	1.38 A B
3%	rallado	12.95	3	1.38 A B C
4%	partido	12.21	3	1.38 A B C
5%	partido	8.44	3	1.38 B C
5%	rallado	7.21	3	1.38 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo F. Análisis de humedad de la harina de coco

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
H %	18	0.96	0.94	8.42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	42.69	5	8.54	54.77	<0.0001
Humedad	41.04	2	20.52	131.63	<0.0001
Tamaño	0.19	1	0.19	1.21	0.2936
Humedad*Tamaño	1.46	2	0.73	4.68	0.0314
Error	1.87	12	0.16		
Total	44.56	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.60814

Error: 0.1559 gl: 12

Humedad	Medias	n	E.E.
5%	6.24	6	0.16 A
4%	5.18	6	0.16 B
3%	2.64	6	0.16 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.40552

Error: 0.1559 gl: 12

Tamaño	Medias	n	E.E.
rallado	4.79	9	0.13 A
partido	4.59	9	0.13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.08281

Error: 0.1559 gl: 12

Humedad	Tamaño	Medias	n	E.E.
5%	partido	6.54	3	0.23 A
5%	rallado	5.94	3	0.23 A B
4%	rallado	5.5	3	0.23 A B
4%	partido	4.86	3	0.23 B
3%	rallado	2.93	3	0.23 C
3%	partido	2.36	3	0.23 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo G. Análisis del contenido de grasa presente en la harina de coco

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Grasa	18	0.89	0.85	8.49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	57.11	5	11.42	20.22	<0.0001
Humedad	52.03	2	26.02	45.60	<0.0001
Tamaño	3.38	1	3.38	5.92	0.0315
Humedad*Tamaño	1.70	2	0.85	1.49	0.2637
Error	6.85	12	0.57		
Total	63.96	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.16346

Error: 0.5706 gl: 12

Humedad	Medias	n	E.E	
5%	11.28	6	0.31	A
4%	7.98	6	0.31	B
3%	7.43	6	0.31	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.77582**

Error: 0.5706 gl: 12

Tamaño	Medias	n	E.E	
Rallado	9.33	9	0.25	A
Partido	8.47	9	0.25	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.07159**

Error: 0.5706 gl: 12

Humedad	Tamaño	Medias	n	E.E	
5%	Rallado	12.13	3	0.44	A
5%	Partido	10.43	3	0.44	A
4%	Rallado	8.10	3	0.44	B
4%	Partido	7.87	3	0.44	B
3%	Rallado	7.77	3	0.44	B
3%	Partido	7.10	3	0.44	B

Anexo H. Informe de análisis microbiológico del coco rallado



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-045



INFORME DE ENSAYO MB N° 220214-067

Emitido en Lima, el 14 de Febrero de 2022

Orden de Trabajo	: 01501 . 0222
Numero de Servicio	: 22010846
Nombre del Solicitante	: AGROINDUSTRIAS DEL COCO LAS TRES ROSAS E.I.R.L.
Dirección de la Empresa	: JR. TARAPACA NRO. 498 SAN MARTIN - PICOTA - PUCACACA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Microbiológico.
Producto declarado	: COCO RALLADO DESHIDRATADO
Cantidad de Muestra	: 01 Bolsa x 500 g
Identificación / marca	: --
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Microbiológico. 09 de Febrero de 2022
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polietileno transparente sellada
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirigencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 09 de Febrero de 2022
Fecha de término de Ensayos	: 14 de Febrero de 2022

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Detección de Salmonella sp.	En 25 g	Ausencia
Enumeración de Coliformes	NMP / g	< 3
Enumeración de Escherichia Coli (NMP)	NMP / g	< 3
Enumeración de Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	NMP / g	< 3
Recuento de Levaduras	UFC / g	* < 10
Recuento de Mohos	UFC / g	* < 10
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	UFC / g	* 18 x 10
Recuento en Placa de Bacillus cereus	UFC / g	* < 100

(*) Recuento estimado.

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Detección de Salmonella sp.	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, Pruebas serológicas para la identificación de salmonelas H-II-II, pág. 169-178. 2da Ed. Reimpresión 2000. VALIDADO
Enumeración de Coliformes	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, Método 1, pág. 132-134. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Enumeración de Escherichia Coli (NMP)	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Pág. 132-134, 138 (M1)-142. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Enumeración de Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, Método 5, pág. 235-238. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento de Levaduras	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, pág. 166-167. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento de Mohos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, pág. 166-167. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento en Placa de Aerobios Mesófilos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, Método 1, pág. 120-124. 2da Ed. Reimpresión 2000.
Recuento en Placa de Bacillus cereus	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Parte II: Métodos Recomendados para el Análisis Microbiológico de los Alimentos, pág. 285-286 / BAM FDA Online. 8th Edition, Revision A, 1998. Chapter 14, A.D. F. 1-5. January 2001.



Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Telefax:461-1036 Teléfono ; 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

FR-41 (1/1) - 03
Página 1 de 2



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-045



INFORME DE ENSAYO MB N° 220214-067

Emitido en Lima, el 14 de Febrero de 2022

Observaciones:

- Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

CERTIFICACIONES Y CALIDAD SAC


 Rosario Grados Valquez
 Jefe Laboratorio Microbiología
 C.B.P. 6421

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Telefax:461-1036 Teléfono ; 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

FR-44 (V2)-03
 Página 2 de 2

Anexo I. Informe de análisis microbiológico de la harina de coco


LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS
N° 006042 - 2022

SOLICITANTE : PHI INNOVATION SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
DIRECCIÓN LEGAL : JR. PROGRESO 155 URB. 9 DE ABRIL - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN - TARAPOTO
RUC : 20602594841 **Teléfono**: 963538800
PRODUCTO : HARINA DE TORTA DE COCO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 403,7 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en empaque sellado,
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-003889 -2022
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 11/11/2022
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO Y FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de Mohos (UFC/g)	<10 Estimado
2.- N. de Levaduras (UFC/g)	<10 Estimado
3.- N. de E. coli (NMP/g)	<3
4.- D. de Salmonella sp. (en 25g)	Ausencia

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 2.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 3.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 131-134; 138-142 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 4.- ICMSF Vol. I, Part II Ed. II, Pág. 171-175, 176 I 1-9, 10(a) y 10 (c), Pág. 177 II y Pág. 178 III (Traducción versión original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia). 1983

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Humedad (g / 100 g de muestra original)	8,1

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- AOAC 930.04 Cap. 3, Pág. 1, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 15/11/2022 Al 22/11/2022.

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 006042 - 2022

Pág 1/2

 Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794

 E-mail: lmcti.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS





LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 006042 - 2022

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 22 de Noviembre de 2022



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Lourdes Barco

Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
 Directora Técnica (e)
 CBP - N° 01232

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Pág 2/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
 E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

 la molina calidad total

Optimización de la etapa de prensado del proceso de obtención de harina de coco (Cocos nucifera L.)

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	6%
2	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
5	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	repositorio.inta.gob.ar Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
13	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unamad.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Jose Vicente Garcia Perez. "Contribución al estudio de la aplicación de ultrasonidos de potencia en el secado convectivo de alimentos", 'Universitat Politecnica de Valencia', 2015 Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
18	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

19	repositorio.utesup.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	doczz.es Fuente de Internet	<1 %
22	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
23	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
25	ciatej.repositorioinstitucional.mx Fuente de Internet	<1 %
26	orcid.org Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
29	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	bdigital.zamorano.edu	

Fuente de Internet

<1 %

31

creativecommons.org

Fuente de Internet

<1 %

32

doi.org

Fuente de Internet

<1 %

33

Julio Quiroga-Cardona. "Comportamiento del rendimiento y frecuencia en el tamaño de la semilla F1 de maíz (*Zea mays* L.) y su relación con la pérdida de hojas en el despanojado de líneas parentales", Orinoquia, 2019

Publicación

<1 %

34

Blanca Abril Gisbert. "Aplicación de tecnologías emergentes para la obtención de Zinc-protoporfirina y proteínas funcionales a partir de co-productos cárnicos", Universitat Politecnica de Valencia, 2023

Publicación

<1 %

35

repositorio.unas.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

36

Submitted to Universidad Nacional José María Arguedas

Trabajo del estudiante

<1 %

37

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

38

patents.google.com

Fuente de Internet

<1 %

39

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

40

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

41

repositorio.ute.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

42

Fateme Shoaee, Ali Heshmati, Reza Mahjub, Amir Daraei Garmakhany, Mehdi Taheri. "The assessment of microencapsulated *Lactobacillus plantarum* survivability in rose petal jam and the changes in physicochemical, textural and sensorial characteristics of the product during storage", *Scientific Reports*, 2022

Publicación

<1 %

43

dspace.unach.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

44

repositorio.ufc.br

Fuente de Internet

<1 %

45

repositorio.undac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

46

www.colibri.udelar.edu.uy

Fuente de Internet

<1 %

47	d.documentop.com Fuente de Internet	<1 %
48	ddd.uab.cat Fuente de Internet	<1 %
49	repositorio.chapingo.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
50	test Fuente de Internet	<1 %
51	wikihastags.com Fuente de Internet	<1 %
52	www.definicionabc.com Fuente de Internet	<1 %
53	www.myfitnesspal.com Fuente de Internet	<1 %
54	www.semanticscholar.org Fuente de Internet	<1 %
55	www.thefreelibrary.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Activo
 Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 10 words