

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE ALIMENTOS: MENCIÓN
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**“OPTIMIZACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE PROTEÍNA DE LA ALMENDRA DE
PALMA (*Elaeis guineensis*)”**

Tesis

Para optar el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS DE ALIMENTOS,
MENCIÓN: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

Presentado por:

ORFA MARIA NAZARIO INOCENTE

Tingo María – Perú

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO
DIRECCIÓN



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS-VIRTUAL
EPG-UNAS-2022

En la ciudad universitaria, siendo las 10.00 AM del día miércoles 05 de Enero del 2022, reunidos en el Aula virtual *MICROSOFT TEAMS* de la Escuela de Posgrado, se instaló el Jurado Calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada:

“OPTIMIZACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE PROTEÍNA DE LA
ALMENDRA DE PALMA (*Elaeis guineensis*)”

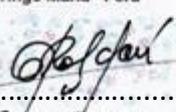
A cargo del candidato al Grado de Maestro En Ingeniería de Alimentos, mención: Ingeniería Agroindustrial: **ORFA MARIA, NAZARIO INOCENTE**

Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el Jurado Calificador procedió a emitir su fallo declarando **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO**

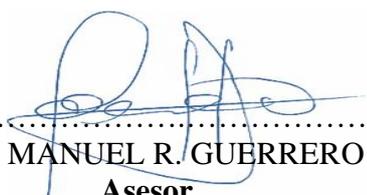
Acto seguido, a horas 11:30 PM, el presidente dio por culminada la sustentación; procediéndose a la suscripción de la presente acta por parte de los miembros del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad.


.....
Dr. ROBERTO DAVILA TRUJILLO
Presidente del Jurado


Universidad Nacional Agraria de la Selva
Tingo Maria - Perú


.....
Williams V. Roldán Carbajal
Miembro del Jurado


.....
Dr. JAIME BASILIO ATENCIO
Miembro del Jurado


.....
Dr. (c). MANUEL R. GUERRERO OCHOA
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE ALIMENTOS MENCIÓN: INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL



“OPTIMIZACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE PROTEÍNA DE LA TORTA
DE ALMENDRA DE PALMA (*Elaeis guineensis*)”.

Autor	: Orfa María Nazario Inocente
Asesor	: Ms. c. Manuel Ricardo Guerrero Ochoa
Programa de investigación	: Ciencia y tecnología de alimentos
Línea de investigación	: Biotecnología/procesamiento y/o conservación de alimentos
Eje temático	: Biotecnología
Lugar de ejecución	: Laboratorio HPLC y de Biotecnología Vegetal de la UNAS.
Duración	: Fecha de inicio : marzo 2019 Fecha de Terminación : febrero 2020
Financiamiento	: Autofinanciado

VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
OFICINA DE INVESTIGACION



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL
GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO, INVESTIGACIÓN
DOCENTE Y TESISISTA

(Resol. N° 113-2019-CU-R-UNAS)

I. Datos Generales de Posgrado

Universidad	: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
Escuela de posgrado	: EPG-UNAS.
Posgrado	: Maestría en Ingeniería de Alimentos
Mención	: Ingeniería Agroindustrial
Título de tesis	: Optimización de la extracción de proteína de la almendra de palma (<i>Elaeis guineensis</i>)
Autor	: Orfa María Nazario Inocente.
Asesor de tesis	: Ms.c. Manuel Ricardo Guerrero Ochoa.
Programa de investigación	: Ciencia y tecnología de alimentos.
Línea(s) de investigación	: Biotecnología, procesamiento y/o conservación de alimentos.
Eje Temático	: Biotecnología.
Lugar de ejecución	: Laboratorio HPLC y de Biotecnología Vegetal de la UNAS.
Duración	: Inicio : Marzo 2019 Término : Febrero 2020
Financiamiento	: FEDU : S/0.00 Propio : S/5,000.00 Otros : S/0.00

Tingo María, Perú, noviembre 2022.

Orfa María Nazario Inocente

Tesista

Ms.c. Manuel Ricardo Guerrero Ochoa

Asesor

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue optimizar la extracción de proteína de la torta de palmiste. Se realizó un *screening* (Plackett-Burman), se evaluó factores para la extracción de la proteína y polifenoles totales, como: pH, concentración de NaCl, tiempo, temperatura, relación solvente/muestra y tipo de solvente. Tres factores: pH, tiempo y relación solvente/ harina, fueron seleccionados para la optimización, usando la metodología de superficie de respuesta. Se aplicó un diseño compuesto central generando un modelo de segundo orden, lográndose un buen ajuste entre los valores experimentales y estimados, bajo este modelo se determinó las condiciones para una máxima extracción de la proteína a partir de la harina: relación solvente/muestra de 66,82/1mL/g, pH 9,68 y tiempo 1,08 horas, y para polifenoles totales una relación solvente/muestra de 61,22/1mL/g, pH 9,68 y tiempo 0,66 horas y para los dos teniendo como tamaño de partícula de 106 μm , temperatura 50 °C, usando agua destilada como solvente y bajo agitación constante de 250 rpm, resultando un rendimiento en proteína de 32,50 \pm 0,56 por ciento y un contenido de polifenoles totales de 464,93 \pm 11,15 mgEAG/100g., valores que tuvieron una buena correspondencia con los valores obtenidos por los modelos matemáticos. Posteriormente, se aplicó una optimización de respuestas múltiples, obteniendo las condiciones óptimas: relación solvente a muestra de 51,54 (mL/g), pH 9,65, a 0,92 horas, a 50 °C, a 106 micras, agua destilada como solvente y 250 rpm, obteniendo un rendimiento de proteína de 30,23 \pm 1,02 por ciento y polifenoles totales de 441,40 \pm 10,51 mg EAG/100g de muestra.

Palabras clave: Torta de palmiste, extracción de proteína, optimización, extracción de polifenoles totales, metodología de superficie de respuesta.

ABSTRACT

The objective of this work was to optimize protein extraction from palm kernel cake. A screening (Plackett-Burman) was carried out, factors for the extraction of protein and total polyphenols were evaluated, such as: pH, NaCl concentration, time, temperature, solvent/sample ratio and type of solvent. Three factors: pH, time and solvent/flour ratio, were selected for optimization, using the response surface methodology. A central composite design was applied, generating a second-order model, achieving a good fit between the experimental and estimated values. Under this model, the conditions for maximum protein extraction from the flour were determined: solvent/sample ratio of 66,82/1mL/g, pH 9,68 and time 1,08 hours, and for total polyphenols a solvent/sample ratio of 61,22/1mL/g, pH 9,68 and time 0,66 hours and for both having a particle size of 106 μm , temperature 50 °C, using distilled water as solvent and under constant agitation of 250 rpm, resulting in a protein yield of $32,50 \pm 0,56$ percent and a total polyphenol content of $464,93 \pm 11,15$ mgEAG/100g., values that had a good correspondence with the values obtained by the mathematical models. Subsequently, a multiple response optimization was applied, obtaining the optimal conditions: solvent to sample ratio of 51,54 (mL/g), pH 9,65, at 0,92 hours, at 50 °C, at 106 microns, water distilled as solvent and 250 rpm, obtaining a protein yield of $30,23 \pm 1,02$ percent and total polyphenols of $441,40 \pm 10,51$ mg EAG/100g of sample.

Keywords: Palm kernel cake, protein extraction, optimization, total polyphenol extraction, response surface methodology.