

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

“CINÉTICA DE EXTRACCIÓN ASISTIDA POR
ULTRASONIDO Y CONVENCIONAL DE
COMPUESTOS BIOACTIVOS OBTENIDOS DE
RESIDUOS DE CORONTA DE MAÍZ MORADO”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Agroindustrial

Autor:

Juan Christian Tambra Hernandez

Asesor:

Dra. Meliza Lindsay Rojas Silva

<https://orcid.org/0000-0001-5750-8399>

Trujillo - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Cesia Elizabeth Boñón Silva	40222757
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	José Manuel Cedano Romero	45070233
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Jackeline Marilyn León Vargas	18216170
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	5%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	exportcvuy.anii.org.uy Fuente de Internet	4%
2	www.tandfonline.com Fuente de Internet	2%
3	es.scribd.com Fuente de Internet	2%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unf.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

Tabla de contenido

Jurado Evaluador	2
Informe de Similitud	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Tabla de contenido	6
Índice de tablas	7
Índice de figuras	8
Resumen	9
Capítulo I: Introducción	10
Capítulo II: Metodología	13
Capítulo III: Resultados	20
Capítulo IV: Discusión y Conclusiones	25
Referencias	30
Anexos	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de elementos usados para extracción de capacidad antioxidante.	16
Tabla 2. Valores de elementos usados para extracción de compuestos fenólicos totales.	17
Tabla 3. Parámetros obtenidos del ajuste del modelo de peleg a los datos experimentales de CA	22
Tabla 4. Parámetros obtenidos del ajuste del modelo de peleg a los datos experimentales de CFT	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva de calibración para capacidad antioxidante.	17
Figura 2. Curva de calibración para fenoles totales.	18
Figura 3. Cinética de extracción convencional de ca empleando diferentes concentraciones de etanol.	21
Figura 4. Cinética de extracción asistida con ultrasonido (EAU) de ca empleando diferentes concentraciones de etanol.	22
Figura 5. Cinética de extracción convencional de CFT empleando diferentes concentraciones de etanol.	23
Figura 6. Cinética de extracción asistida con ultrasonido (EAU) de CFT empleando diferentes concentraciones de etanol.	24
Figura 7. Comparación de cinéticas de extracción convencional (control) y EAU empleando etanol al 70%	24

RESUMEN

Con el aumento de enfermedades relacionadas al estrés oxidativo, la importancia de productos fuente de antioxidantes aumentó, siendo el maíz morado uno de estos productos. El objetivo de la investigación fue describir la cinética de extracción de compuestos fenólicos totales (CFT) y capacidad antioxidante (CA) a partir de residuos de coronta de maíz morado aplicando diferentes concentraciones de solvente (30%, 50% y 70%) durante la extracción asistida por ultrasonido (EAU) (40kHz, 32 ± 2 W/L, 22 ± 2 °C) y convencional (C) (100 rpm y T_{ambiente}). Las extracciones se realizaron utilizando 0.015 g de muestra/mL de solvente, se tomaron datos de CA (por método ABTS^{•+}) y CFT (por método de Folin-Ciocalteu) hasta los 60 min de proceso, posteriormente se ajustó el modelo de Peleg a las cinéticas. Los resultados indicaron que, para obtener mayores niveles de CA es preferible el uso de solvente al 50%. Para los CFT, el método EAU después de 1 min de proceso incrementó el contenido de CFT en un 12% y 58% comparado a la extracción convencional utilizando solventes con 30% y 70%, respectivamente. En conclusión, el método de EAU es más efectivo que el convencional, especialmente en aquellas concentraciones con las que el último presentó limitaciones.

PALABRAS CLAVES: Maíz morado, Sub-productos, Antioxidantes, Ultrasonido, Compuestos fenólicos.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

REFERENCIAS

- Aguilar-Hernández, Á., Salinas-Moreno, Y., Ramírez-Díaz, J. L., Torre, I. A.-D., Bautista-Ramírez, E., & Flores-López, H. E. (2019). Antocianinas y color en grano y mazorca de maíz morado peruano cultivado en Jalisco, México. Ciudad de Mexico.
- Angela, D., Bettit, S., Nelson, B., & Luis, C. (2021). *Optimización de un té antioxidante natural bajo en calorías elaborado a partir de mazorcas de maíz morado*. Lima.
- Barba, F., Rajha, H., Dar, B. N., Debs, E., Abi-Khattar, A.-M., Simirgiotis, M., . . . Marun, R. (2022). *Optimización de la recuperación de polifenoles de mazorcas de maíz morado asistido por tecnología infrarroja y uso de extraído antocianinas como colorante natural en nabo en escabeche*. Basilea.
- Bonilla, P., Quispe, F., Negrón, L., & Zavaleta, A. (2015). *COMPUESTOS BIOACTIVOS Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE MAÍZ MORADO (Zea mays L.) Y ESTEVIA (Stevia SP.)*. Lima.
- Chávez, H. (10 de Marzo de 2023). *Agraria.pe*. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/peru-exporto-21-5-toneladas-de-extracto-de-maiz-morado-en-20-31100>
- Chen, L., Yang, M., Mou, H., & Kong, Q. (2017). *Extracción y caracterización asistida por ultrasonido de antocianinas de salvado de maíz morado*. Qingdao.
- Guillén-Sánchez, J., Mori-Arismendi, S., & Paucar-Menacho, L. (2014). *Características y propiedades funcionales del maíz morado (Zea mays L.) var. subnigroviolaceo*. Ancash.
- Guillén-Sánchez, J., Mori-Arismendi, S., & Paucar-Menacho, L. (2014). *Características y propiedades funcionales del maíz morado (Zea mays L.) var. Subnigroviolaceo*.
- Guo, X., He, X., Dai, T., Liu, W., Liang, R., Chen, J., & Liu, C. (2021). *The physicochemical and pasting properties of purple corn flour ground by a novel low temperature impact mill*. Nanchang.
- Kang, M.-K., Lim, P. c., Lee, J.-Y., Yeo, K. M., & Kang, Y.-H. (2013). *El extracto de maíz morado rico en antocianinas inhibe la diabetes angiogénesis glomerular asociada*. Chuncheon.
- Linares, G., & Rojas, M. (2022). *Ultrasound-Assisted Extraction of Natural Pigments From Food Processing By- Products: A Review*. Trujillo.
- Long, N., Suzuki, S., Sato, S., Naiki-Ito, A., Sakatani, K., Shirai, T., & Takahashi, S. (2012). *Inhibición del color del maíz morado de la carcinogénesis de próstata al dirigirse a las vías de crecimiento celular*. Nagoya.
- Luo, Q., Li, J., Li, H., Zhou, D., XuWang, YayuanTian, . . . Lu, Q. (2022). *Los efectos del pigmento de maíz morado en el rendimiento del crecimiento, los índices bioquímicos sanguíneos, la calidad de la carne, los aminoácidos musculares y los ácidos grasos de los pollos en crecimiento*. Guiyang.

Mejía, L. (2009). *Boletín maíz morado*. Obtenido de https://comunidadilgo.org/back/_lib/file/doc/portadoc453_3.pdf

MIDAGRI. (2021). Análisis de mercado maíz morado. 31.

Monroy, Y., Rodrigues, R., Sartoratto, A., & Cabral, F. (2020). *Extractos hidroalcohólicos de pericarpio de maíz morado (Zea mays L.) obtenidos por procesos convencionales a presión atmosférica y por procesos a alta presión*. Campinas.

Muangrat, R., Pongsirikul, I., & Blanco, P. (2017). *Extracción asistida por ultrasonido de antocianinas y compuestos fenólicos totales de la mazorca seca de maíz ceroso morado utilizando la metodología de superficie de respuesta*. Chiang Mai.

P, J., & MM, G. (2007). *Efectos de las condiciones de extracción en la mejora del rendimiento y la calidad de un extracto de color de maíz morado rico en antocianinas*. Ohio.

Prommacharta, R., Uriyapongsonb, J., Cherdthongay, A., & Uriyapongsona, S. (2021). *Feed Intake, Nutrient Digestibility, Antioxidant Activity in Plasma, and Growth Performance of Male Dairy Cattle Fed Black Rice and Purple Corn Extracted Residue*. Khon Kaen.

Rojas, M. &. (2021). *Ultrasound technology: effect of processing conditions and material on cavitation level*. Trujillo.

Rojas, M., P, A., & J, C. (2020). *Ethanol pre-treatment to ultrasound-assisted convective drying of apple*. Valencia.

Sugiharto, K., Rahman, A., & Zainal. (2020). *El efecto del tipo de solvente y la duración de la extracción en los compuestos de antocianina de maíz morado (Zea Mays L)*. Makassar.

Tian, X., Li, J., Luo, Q., Wang, X., Wang, T., Zhou, D., . . . Lu, Q. (2021). *Effects of Purple Corn Anthocyanin on Growth Performance, Meat Quality, Muscle Antioxidant Status, and Fatty Acid Profiles in Goats*. Guiyang.

Xavier M, L. T. (2008). *Extraction of red cabbage anthocyanins: optimization of the operation conditions of the column process*.

Yang, Z., & Zhai, W. (2010). *Optimización de la extracción asistida por microondas de antocianinas de la mazorca de maíz morado (Zea mays L.) e identificación con HPLC-MS*. Jiangsu.

Zhendong Yang, Zhijie Chen, Shulin Yuan, Weiwei Zhai, Xiangshu Piao, & Xianglan Piao. (2009). *Extracción e identificación de antocianinas de maíz morado (Zea mays L.)*. Beijing.