

Procesamiento del Arroz tradicional (*Oryza sativa*) en producto para alimentación de celíacos en la ciudad de Villarrica del Espíritu Santo.

Processing of traditional rice (*Oryza sativa*) into a product for feeding celiacs in the city of Villarrica del Espíritu Santo, year 2023

Luz Miguelina Dávalos González

Marlene Aidee Cabral Colman

marlene.cabral@unves.edu.py

Fecha de recepción: 31/03/2024

Fecha de aprobación: 10/12/2024

RESUMEN

La harina de arroz es uno de los ingredientes más comúnmente empleados en la elaboración de los panes sin gluten y otros productos específicos para las personas que padecen trastornos relacionados con el gluten tales como la enfermedad celiaca o la sensibilidad al gluten no celiaca. El propósito principal de la investigación consistió en analizar los componentes del arroz tradicional para el procesamiento óptimo en la producción de harina para alimento nutricional de celíacos en la ciudad de Villarrica del Espíritu Santo, año 2023. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, método deductivo y como técnica la observación y procedimiento de laboratorio. Además, como instrumento se utilizó una matriz de laboratorio, guía de observación y planilla de resultados. El estudio realizado arrojó los siguientes resultados: En el primer objetivo, las variedades estudiadas (CEA 3, CEA 4 y CEA 5) no tuvieron diferencia en cuanto a la calidad y cantidad de harina de arroz. En el segundo objetivo, no tuvo diferencia significativa en cuanto al resultado de laboratorio de las características de la densidad, ph, humedad y acidez. En el tercer objetivo, se pudo comprobar que el arroz tiene un costo accesible en nuestro medio en comparación a otros cereales o granos, además es un producto sin gluten para las personas que padecen la enfermedad del celiaco.

Palabras clave: harina de arroz, arroz tradicional, componentes, alimentos, celíacos, procesamientos.

SUMMARY

Rice flour is one of the most commonly used ingredients in the production of gluten-free breads and other specific products for people who suffer from gluten-related disorders such as celiac disease or non-celiac gluten sensitivity. The main purpose of the research was to analyze the components of traditional rice for optimal processing in the production of flour for nutritional food for celiacs in the city of Villarrica del Espíritu Santo, year 2023. The study had a quantitative, descriptive approach, deductive method and observation and laboratory procedure as a technique. In addition, a laboratory matrix, observation guide and results sheet were used as an instrument. The study carried out yielded the following results: In the first objective, the varieties studied (CEA 3, CEA 4 and CEA 5) had no difference in terms of the quality and quantity of rice flour. In the second objective, there was no significant difference in terms of the laboratory result of the characteristics of density, pH, humidity and acidity. In the third objective, it was found that rice has an affordable cost in our environment compared to other cereals or grains, and it is also a gluten-free product for people who suffer from celiac disease.

Keywords: rice flour, traditional rice, components, food, celiac disease, processing.

INTRODUCCIÓN

El arroz es uno de los alimentos que más se consumen en todo el mundo. Sobre todo, en países como Asia, Oriente Medio y América Latina. El arroz constituye un alimento básico que cuenta con grandes propiedades nutritivas.

El arroz es una excelente fuente de vitaminas y minerales como niacina, vitamina D, calcio, fibra, hierro, tiamina y riboflavina. Estas vitaminas proporcionan la base para el metabolismo, la salud del sistema inmunológico y el funcionamiento general de los órganos (Mendoza, Loor, & Escudero, 2019).

En tal sentido, la elaboración de la harina de arroz dentro de la industria es común para

producir una gran variedad de alimentos. La harina de arroz es uno de los subproductos con mayor oportunidad por su facilidad de obtención y por lo saludable que se muestra para las personas, además es una oportunidad de innovación en el mercado por lo bien que encajaría en la tendencia de cuidado, salud y buenas costumbres alimenticias que están optando las personas por llevar una alimentación funcional y una vida sana.

El propósito principal de la investigación consiste en analizar los componentes del arroz tradicional para el procesamiento óptimo en la producción de harina para alimento nutricional de celiacos en la ciudad de Villarrica del Espíritu Santo, año 2023.

El trabajo investigativo se presenta de la siguiente manera:

En el Primer Capítulo, se describe el planteamiento del problema con los interrogantes, el objetivo general con los objetivos específicos y la justificación de la investigación.

En el Segundo Capítulo, se desarrolla el marco teórico precisando algunos conceptos, características de los residuos industriales, el impacto ambiental, compostaje y proceso de preparación y reutilización como abono orgánico.

En el Tercer Capítulo, se desarrolla el marco metodológico especificando el tipo de investigación, la población y la muestra, los métodos, las técnicas y los instrumentos de la investigación como también el análisis y el procesamiento de los datos obtenidos.

En el Cuarto Capítulo, se expone el resultado de la investigación utilizando tablas y gráficos estadísticos y resultados de laboratorio.

Finalmente, se presenta las conclusiones, recomendaciones, materiales bibliográficos utilizados y anexos.

Objetivo general.

Elaborar harina de arroz tradicional para su uso en la alimentación de individuos que

fueron diagnosticados con enfermedad celiaca

Objetivo específico.

Identificar la variedad de arroz que produce un rendimiento óptimo para la obtención de harina de tipo tradicional para celíacos

Describir las características de la humedad, ph, densidad y acides de la harina de arroz para celíacos

Especificar el costo de producción de la harina de arroz tipo tradicional para celíacos

MATERIAL Y METODO

En la presente investigación se aplicó el enfoque cuantitativo, ya que se utilizó técnicas estadísticas en el análisis de los datos principales que generalizan los resultados obtenidos.

El método cuantitativo contrasta o comprueba la hipótesis afirmando o negando las teorías aplicadas. Según Sampieri R. et al (2004), el enfoque se fundamenta en un esquema deductivo y lógico que busca formular preguntas de investigación e hipótesis para posteriormente probarlas.

Corresponde al nivel de investigación del campo descriptivo pues “con los estudios descriptivos se busca especificar las

propiedades, las características, los procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Por la característica experimental de la investigación, este trabajo no maneja población.

La muestra se constituye por la cantidad de materia prima (Oriza Sativa) en este caso 1 kilogramos de arroz por variedad para procesar o elaborar el alimento para celíacos.

La parte para investigar sería medir las variables de: variedad, rendimiento, propiedades químicas y costo de producción.

El método que se tuvo como guía fue el deductivo, porque los métodos deductivos se caracterizan por estudiar un objeto y particularizar los resultados. El método deductivo de acuerdo Ezequiel Ander-egg. (1994) “es el razonamiento que, partiendo de casos particulares, se eleva a conocimientos generales. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones” (p. 35).

La técnica que se utilizó fue la observación y procedimiento de laboratorio. Las técnicas hacen referencia a “un conjunto de mecanismos, sistemas y medios de dirigir, recolectar, conservar, reelaborar y transmitir los datos.” (Márquez, 2009, párr. 2).

La observación facilita el registro secuencial de los hechos para lograr el objetivo. (Martínez, 2007)

Procedimiento de laboratorio: Los estudios o análisis de laboratorio sirven para verificar o comparar 2 o más muestras. En este caso, comparar variedades de arroz.

Los Instrumentos de trabajo fueron; matriz de laboratorio, guía de observación y planilla de gastos totales.

La investigación se desarrolló en el primer semestre del año 2023, entre los meses de enero a julio en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo.

Los datos fueron recolectados en el laboratorio a partir de la elaboración del producto y la realización de las pruebas, además, los datos se podrán cargar en una matriz de Excel.

En el laboratorio se procedió a recopilar la información sobre las características de la harina de arroz procesado para celíacos, los datos a recopilar serían la humedad, ph, densidad y la acidez.

Para su análisis se utilizó el programa Excel, se aplicó la prueba estadística de Tukey que permite encontrar diferencias



entre tratamientos. Luego fueron graficados y contrastados con otras investigaciones similares.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Resultado de laboratorio:

ANÁLISIS DE HUMEDAD DE LA HARINA DE ARROZ

VARIEDAD	Muestra	Muestra	Muestra 3
	1	2	
CEA 3:	12%	12%	12%
CEA 4:	12,2%	12,2%	12,2%
CEA 5:	12,2%	12,2%	12,2%

Análisis de Varianza

Origen de las variaciones	Entre grupos	Dentro de los grupos	Total
Suma de cuadrados	0,08	1,89E-29	0,08
Grados de libertad	2	6	8
Promedio de los cuadrados	0,04	3,16E-30	
F	1,27E+28		
Probabilidad	1,33E-83		
Valor crítico para F	5,14325285		

Interpretación: al análisis de la humedad de harina de arroz arrojó como resultado que el F es menor que el Valor crítico F evidenciando de esa manera que no existe diferencia significativa. El estudio de varianza evidencia que no existe una diferencia significativa en cuanto a la humedad de cada variedad.

CANTIDAD DE PH DE HARINA DE ARROZ

VARIEDAD	Muestra	Muestra	Muestra 3
	1	2	
CEA 3:	6,4	6,4	6,4
CEA 4:	6,5	6,5	6,5
CEA 5:	6,4	6,4	6,4

Origen de las variaciones	Entre grupos	Dentro de los grupos	Total
Suma de cuadrados	0,02	4,73E-30	0,02
Grados de libertad	2	6	8
Promedio de los cuadrados	0,01	7,89E-31	
F	1,27E+28		
Probabilidad	1,33E-83		
Valor crítico para F	5,14325285		

Interpretación: la tabla 7 del análisis del ph de harina de arroz arrojó como resultado que no existe diferencia significativa en cuanto a la cantidad de PH. El estudio de varianza evidencia que no existe una diferencia significativa en cuanto a la ph de cada variedad.

DENSIDAD DE LA HARINA DE ARROZ

VARIEDAD	Muestra	Muestra	Muestra 3
	1	2	
CEA 3:	0,81	0,83	0,82
CEA 4:	0,87	0,86	0,85
CEA 5:	0,85	0,87	0,86

Análisis de Varianza

Origen de las variaciones	Entre grupos	Dentro de los grupos	Total
Suma de cuadrados	0,0032	0,0006	0,0038
Grados de libertad	2	6	8
Promedio de los cuadrados	0,0016	1,00E-04	
F	16		
Probabilidad	0,0039364		
Valor crítico para F	5,1432529		

Interpretación: el análisis de la densidad de harina de arroz arrojó como resultado una diferencia significativa porque el valor del F es mayor que el Valor Crítico F. El estudio de varianza evidencia que no existe una diferencia significativa en cuanto a la densidad de cada variedad.

ACIDEZ DE LA HARINA DE ARROZ

VARIEDAD	Muestra	Muestra	Muestra 3
	1	2	
CEA 3:	0,17	0,17	0,17
CEA 4:	0,15	0,15	0,15
CEA 5:	0,14	0,14	0,14

Análisis de Varianza

Origen de las variaciones	Entre grupos	Dentro de los grupos	Total
Suma de cuadrados	0,0014	0,0006	0,002
Grados de libertad	2	6	8
Promedio de los cuadrados	0,0007	1,00E-04	
F	7		
Probabilidad	0,027		
Valor crítico para F	5,14325285		

Interpretación: en la figura 10, el análisis de la acidez de harina de arroz arrojó como resultado una diferencia significativa. El estudio de varianza evidencia que no existe una diferencia significativa en cuanto a la Acidez de cada variedad.

Resultado del costo de producción de la

harina de arroz

Cantidad: 100 kg de Arroz

Insumos y materiales	Precio unitario	Cantidad	Total
Arroz	6.000	100 kg	600.000
Mano de obra-molienda	600	100 kg	60.000
Envasado	500	100 Kg	50.000
Sub Total			710.000
Venta de harina de arroz	8000	100 Kg	800.000
Ganancia Total			90.000

Conclusión

Al concluir el estudio denominado, Procesamiento del Arroz tradicional (*Oryza sativa*) en producto para alimentación de celíacos en la ciudad de Villarrica del Espíritu Santo, año 2023 se evidencia los siguientes resultados:

En el primer objetivo con relación a la variedad de arroz que produce un rendimiento óptimo para la obtención de harina de tipo tradicional, se demuestra que las variedades estudiadas (CEA 3, CEA 4 y

Observación: la figura 12 evidencia un cálculo o estudio rápido con relación al costo de producción y se evidencia que puede generar un beneficio económico e incluso se puede elevar la ganancia realizando la compra mayorista del grano de arroz.

CEA 5) no poseen diferencia en cuanto a la calidad y cantidad de harina de arroz.

En el segundo objetivo sobre las características de la harina de arroz tipo tradicional para celíacos evidenciando que no existe diferencia significativa en cuanto al resultado de laboratorio de las características de la densidad, ph, humedad y acidez. Esas propiedades nutricionales del arroz (y en consecuencia también de la harina) han hecho de este cereal un elemento básico en la

alimentación mundial siendo el segundo más cultivado (tras el trigo).

En el tercer objetivo, con relación al costo de producción de la harina de arroz tipo tradicional para celíacos se pudo comprobar que el arroz tiene un costo accesible en nuestro medio en comparación a otros cereales o granos, además es un producto sin gluten para las personas que padecen la enfermedad del celíaco.

En este contexto, el primer órgano que se beneficia de un buen plato de arroz es

LITERATURA CITADA

Agurto, K., & Mero, E. (2021). Utilización de Harina de Arroz en la Elaboración de Pan. Guayakil-Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Araya, M. (2018). Instituto de Nutrición y tecnología de alimentos. Chile: Universidad de Chile.

Arrua, L., & Ortega, G. (2021). Radiografía de la producción de arroz en Paraguay. Asunción: Fundación Rosa Luxemburgo

el intestino. Esto es debido a que su fibra alimenticia cumple una función reguladora muy importante en el tránsito intestinal y a que su salvado, a diferencia de lo que a veces ocurre en otros cereales, no resulta irritante para las mucosas del intestino.

Finalmente, el estudio de laboratorio evidencia que no existe diferencia significativa con relación a las variedades estudiadas (CEA 3, CEA 4 y CEA 5) sobre los valores del ph, porcentaje de humedad, su densidad y acidez

con fondos del Ministerio Federal de Cooperación Económica.

Avila, C., & Momroy, A. (2018). Mapeando el agronegocio en Paraguay. Asunción: BASE-IS.

Bauer, A. (2017). Alimentación y agricultura en la América colonial española. México: Ediciones UNESCO, Editorial Trotta.

Camacho, A. (2010). Manual de Compostaje. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

- Candela, E., & Espada, J. P. (2009). Salud y Droga. Alicante-España: Instituto de Investigación de Drogodependencias.
- Caputo, L. (2012). Hábitos alimentarios y brechas territoriales de las familias campesinas en el Paraguay. Asunción: BASE-IS.
- Carmona M., & Núñez, J. (2014). Mis recetas sin gluten. 1ª reimpresión. Sevilla-España: Junta de Andalucía, Consejería de Salud.
- CDHNF. (2020). Fundación para la salud digestiva y nutrición de la infancia. Estados Unidos: Centro para la Investigación de Enfermedad Celíaca de la Universidad de Maryland.
- Cedeño, M., & Galarza, A. (2013). Efecto del tipo de variedad de arroz ecuatoriano en las características de hidratación de la harina y del gel. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- CLIMENT. (2021). Propiedades y Aplicaciones de la harina de arroz. México: <http://www.harinadearrozcliment.com/aplicaciones/>.
- Correa, N., Pérez, A., & Villegas, M. (2014). Evaluación de las propiedades químicas y funcionales del almidón nativo de ñame Congo (Dioscorea bulbifera L.) para predecir sus posibles usos tecnológicos". Venezuela: Universidad del Oriente.
- COVENIN. (2015). Harina de arroz. Venezuela: Universidad Nacional.
- De la Calle, I., Ros, G., Peñalver, R., & Nieto, G. (2019). Enfermedad celiaca: causas, patología y valoración nutricional de la dieta sin gluten. Murcia-España: Universidad Nacional de Murcia.
- De Pata Verde. (2022). cultivo de cáñamo industrial. Madrid-España: Artículo Científico Español.
- Decreto 3999. (2020). Programa nacional para la promoción, fomento, cultivo, desarrollo de la producción y comercialización e investigación del cáñamo industrial. Asunción: Poder Ejecutivo-Paraguay.
- Esquivel, I., & Cayro, S. (2018). Elaboración de pan sin glúten en base de harinas de arroz (*Oryza Sativa*), soya (*Glycine max*) y lenteja malteada (*Lens Culinaris*), diselo y evaluación de un fermentador agroindustrial. Arequipa-Perú: Universidad Católica de Santa María.
- FAO. (2016). Marco de programación país para la cooperación de la organización de

- las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO). Honduras: Food and Agriculture Organization-FAO.
- FARMACIA UDEC. (2019). Generalidades de la enfermedad del celíaco. Colombia: Admisión UdeC-Universidad Nacional de Concepción.
- Fernández, S. (2022). Cultivo de Cáñamo. Asunción: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Ferrere. (24 de agosto de 2020). Paraguay se convierte en líder mundial en la industria del cáñamo industrial. Obtenido de <https://www.ferrere.com/es/novedades/paraguay-se-convierte-en-lider-mundial-en-la-industria-del-canamo-industria>
- Friedmann, A., & Weil, B. (2010). Arroz. Negocio creciente. Asunción-Paraguay: USAID.
- Gudewort, A. (2016). El gasto de tirar El valor de los residuos. Distintos modos de reducir, reutilizar, reciclar y revalorizar residuos industriales. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- Hernandez, M. (2008). Caracterización fisicoquímica de almidones cultivados en Yucatan . Yucatan, México: Ciencia e Tecnología de Alimentos.
- Holgado, A. (2008). De los trabajos de campo. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid: Ministerio de Agricultura.
- López, J., & Alonso, A. (2019). Gestión de residuos industriales y sostenibilidad. Necesidad de un enfoque de economía ecológica. Cuba: Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez.
- Marquez, P., Díaz, M. J., & Cabrera, F. (2017). Factores que afectan al proceso de Compostaje. Sevilla: Departamento de Ingeniería Química, Química Física y Química Orgánica. Universidad de Huelva.
- Mendoza, H., Loor, Á., & Escudero, S. (2019). El arroz y su importancia en los emprendimientos rurales de la agroindustria como mecanismo de desarrollo local de Samborondón. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Merino, P. (2010). Vieja historia del cannabis y recientes prácticas preventivas en Europa. España: Adicciones CRF.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2019). Cultivo de cáñamo industrial. Asunción: MAG-DEAG.
- Miyatake, F., & Iwabuchi, K. (2006). Efecto de la temperatura del compost sobre la tasa de consumo de oxígeno, tasa de crecimiento y actividad enzimática de microorganismos en estiércol de ganado lechero. Costa Rica: Biores Tecnología.
- Navarrete, J. (2017). El mercado del arroz. El Economista. México: Universidad Nacional de México-UNAM.
- Paez, O. (2004). El cultivo del arroz en Venezuela. Maracay, Venezuela: Universidad de Maracay.
- PEMAR-UE. (2017). Plan de Gestión de Residuos Industriales. Madrid: Plan Estatal Marco de Residuos (PEMAR).
- Pérez, J. (2010). Gestión de Residuos Industriales. Guía para la intervención de los trabajadores. España: Informa Ambiental-Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).
- Pincirolí, M. (2010). Proteínas de arroz. Propiedades estructurales y funcionales. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de la Plata.
- Reque, J. (2020). Estudio de pre-factibilidad para la fabricación de harina de arroz y su utilización en panificación. Lima-Perú: Universidad Católica del Perú.
- Rodríguez, J. (2008). Hacia un uso sostenible de los recursos naturales. Andalucía: Universidad Internacional de Andalucía.
- Rojo, J. A. (2008). Las denominaciones del cáñamo: un problema terminológico y lexicográfico. Valencia-España: Universidad de Valencia CSIC.
- Sánchez, M., Roig, A., & Bernal, M. (2011). Transformación de nitrógeno durante compostaje de residuos orgánicos por el sistema de Rutgers y sus efectos sobre el pH, EC y madurez de la mezcla de compostaje. Costa Rica: Biores-Tecnología.
- Sánchez, J. (2021). El compostaje es el proceso biológico de degradación de la materia orgánica. Santiago de Chile: La ciencia del compost.
- Sánchez, M., & Granero, J. (2007). Gestión y minimización de residuos. Madrid: Fundación Confemetal.
- Severí, J. G. (2022). Compostabilidad industrial: fases del proceso de

compostaje. España: Economía circular en la industria del plástico.

Silva, M. (2019). Cultivo del arroz. Agrotendencia. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Vargas, E., Aguirre, M., Parra, D., Bourdon, R., Rodriguez, L., Duran, L., & Alvarez, D. (2010). Estabilización y usos potenciales del salvado de arroz colombiano para su aprovechamiento industrial sin afectar su calidad nutricional

y funcional. Bogotá-Colombia: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano – UTADDEO.

Villa, S., & Mejía, J. (2021). Desarrollo de Recetas de Pastelería aplicando siete harinas alternativas. Cuenca-Ecuador: Universidad de Cuenca.

Zarza, H. (2021). El cáñamo industrial, pautas de aspectos agronómicos y experimentales. Asunción: Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria-IPT

Agradecimiento

A Dios Padre por su constante bendición hacia mi persona. A mis tutores...por su paciencia y acompañamiento.

Agradezco a mi familia, principalmente a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional.