

TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL DEL GUANDUL (*CAJANUS CAJAN*) COMO ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN SOCIAL

AGROINDUSTRIAL TRANSFORMATION OF PEANUT PIGGY (*CAJANUS CAJAN*) AS A SOCIAL INNOVATION STRATEGY

Autor 1 – Luis Carlos Boyano Orozco
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7147-6370>
email. luis.boyano@unad.edu.co

Autor 2 – Nelly Camila Yaruro Cáceres
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8123-4604>
Email: nelly.yaruro@unad.edu.co

RESUMEN.

El presente artículo aborda el aprovechamiento integral del guandul (*Cajanus cajan*) desde un proceso de innovación social, orientado al fortalecimiento organizativo y productivo. Para tal fin, se realiza un bibliométrico a partir de los registros recuperados de la base de datos Scopus. Los resultados evidencian la producción científica sobre la transformación agroindustrial del guandul muestra un crecimiento sostenido en las dos últimas décadas, con un pico en 2024. Este aumento refleja el interés global en diversificación alimentaria y sostenibilidad. De otro lado, a partir del análisis bibliométrico se identifican tres tendencias: la producción de harinas funcionales derivadas del guandul, los análisis comparativos de su valor nutricional y calidad alimentaria, y los estudios de caracterización química, estructural y taxonómica tanto del grano como de la harina obtenida.

Palabras Clave

Valorización de subproductos, guandul, valorización agroindustrial, innovación social, harina de guandul, emprendimiento femenino, desarrollo regional, alimentos funcionales.

ABSTRACT.

This article examines the comprehensive utilization of pigeon pea (*Cajanus cajan*) within the framework of a social innovation process aimed at strengthening both organizational and productive capacities. To this end, a bibliometric analysis was conducted using records retrieved from the Scopus database. The findings reveal that scientific production on the agro-industrial transformation of pigeon pea has exhibited sustained growth over the past two decades, reaching its peak in 2024. This trend reflects the growing global interest in food diversification and sustainability. Moreover, the bibliometric analysis identifies three principal research trajectories: the development of functional flours derived from pigeon pea, comparative studies on its nutritional value and food quality, and investigations into the chemical, structural, and taxonomic characterization of both the grain and its flour.

Keywords.

Valorization of by-products, pigeon pea (*Cajanus cajan*), agro-industrial valorization, social innovation, pigeon pea flour, women's entrepreneurship, regional development, functional foods.

INTRODUCCIÓN.

El guandul (*Cajanus cajan*) emerge como un ingrediente versátil y valioso en la ciencia y tecnología de los alimentos, con investigaciones que exploran su potencial en diversas aplicaciones. Kusumaningtyas et al. (2024) investigan su uso en la producción de arroz análogo, buscando alternativas al alto consumo de arroz en Indonesia. Paralelamente, Nwakanma et al. (2024) evalúan las propiedades proximales y funcionales de mezclas de harina de guandul y sorgo, destacando su potencial para el desarrollo de nuevos productos alimenticios. La mejora de las propiedades del guandul a través del procesamiento es otro foco importante, con Haji et al. (2024) examinando el impacto de métodos tradicionales como el remojo, la germinación, la cocción y el tostado en sus características nutricionales y funcionales, y Atuna et al. (2023) centrándose específicamente en los beneficios de la germinación para mejorar sus atributos como ingrediente funcional. Además de su uso en productos básicos, el guandul se explora en la elaboración de alimentos enriquecidos y funcionales, como el yogur suplementado con harina gelatinizada de guandul (Cirunay et al., 2023) y el pan chapati sustituyendo harina de trigo (Sachanarula et al., 2022), buscando mejorar su perfil nutricional y sus propiedades de digestibilidad. Incluso se investiga su potencial antidiabético a través de la elicitación con Na-alginato (Ariviani et al., 2022) y su uso en la producción de snacks (Akinwande & Adejuyitan, 2022). Por su parte, Cirunay et al. (2021) exploran su

potencial prebiótico, mientras que Barboza y Medina (2021) revisan su importancia y uso en el diseño de alimentos funcionales, subrayando su versatilidad y valor nutricional.

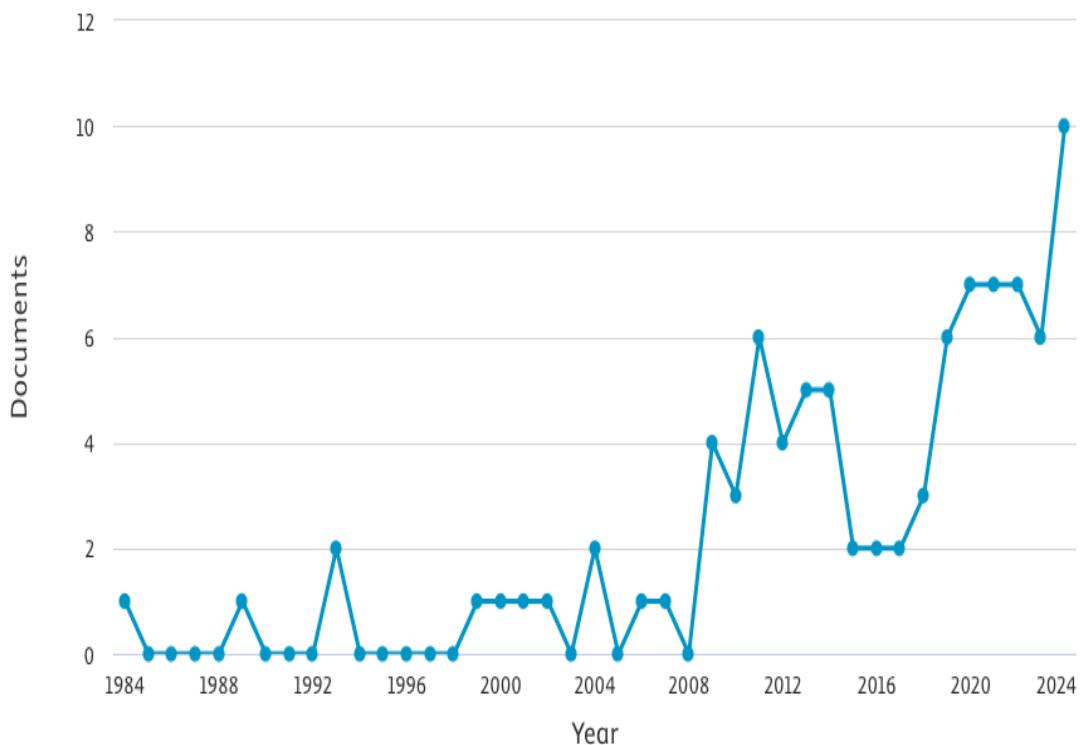
METODOLOGÍA.

Para analizar el conocimiento disponible respecto a la transformación agroindustrial del guandul (*Cajanus cajan*) como estrategia de fortalecimiento productivo, se realiza un análisis de los artículos indexados en Scopus, mediante la siguiente ecuación de búsqueda: TITLE ("Cajanus cajan" OR *guandul* OR "pigeon pea") AND TITLE (*flour* OR "pigeon pea flour" OR "guandul flour" OR "food processing" OR "functional food" OR "nutritional properties" OR "product development" OR *innovation* OR *fermentation* OR *extrusion* OR *baking*).

DISCUSIÓN Y RESULTADOS.

A continuación se presentan la tendencia de los artículos en los últimos años:

Figura 1. Tendencia de publicación de los artículos en los últimos años



Fuente: Scopus Analyze search results (2025)

A continuación, se presentan las principales revistas relacionadas con la temática.

Tabla 1. Principales revistas en la temática de utilización de compuestos bioactivos en el desarrollo de productos veganos

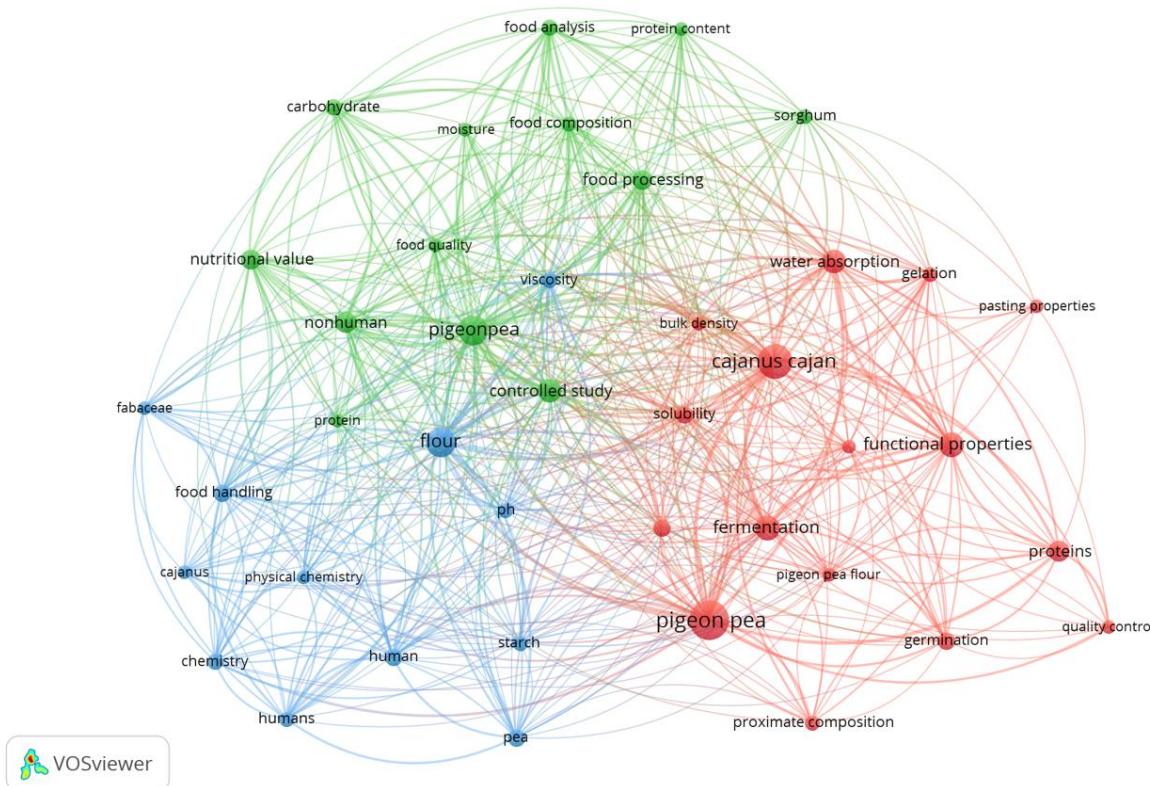
Nombre de la revista	Número de artículos
Pakistan Journal of Nutrition	7
Food Research	5
Journal of Food Science and Technology	4
International Food Research Journal	3
Advance Journal of Food Science and Technology	3
Archivos Latinoamericanos de Nutricion	3
Food Chemistry	3
Revista de la Facultad de Agronomia	3
LWT	2
AIP Conference Proceedings	2
Plant Foods for Human Nutrition	2
Food Chemistry Advances	2
Journal of Home Economics Research	2
Journal of Culinary Science and Technology	2
Food Science and Nutrition	2
Journal of Food Biochemistry	2
Journal of Food Engineering	2
Foods	2
International Journal of Food Sciences and Nutrition	2

Adicionalmente, se realizó un análisis de co-ocurrencia y de acoplamiento bibliográfico en la herramienta VosViewer para determinar las tendencias en la temática.

De acuerdo con el análisis de co-ocurrencia, se pueden identificar tres líneas temáticas o tendencias clave en la literatura científica relacionada con la harina de guandul (*Cajanus cajan*): El primer clúster corresponde a las propiedades funcionales y procesamiento físico del Guandul. Los términos claves asociados a este clúster son: *Cajanus cajan*, *pigeon pea*, *fermentation*, *functional properties*, *gelation*, *germination*, *solubility*, *pasting properties*, *bulk density*, *water absorption*, *proximate composition*, *quality control*, *sensory evaluation*. Este clúster, identificado con el color rojo, refleja un enfoque centrado en la caracterización funcional y fisicoquímica de la harina de guandul, evaluando propiedades como gelificación, absorción de agua, densidad aparente y composición proximal. También sugiere

interés por tecnologías de transformación como la fermentación o germinación, y por la evaluación sensorial del producto.

Figura 2. Análisis de co-ocurrencia de los artículos relacionados con la transformación agroindustrial del Guandul



Por su parte, el clúster 2 hace referencia a la composición nutricional y análisis de calidad del guandul, agrupando términos clave como: carbohydrate, food analysis, food composition, moisture, protein content, nutritional value, food processing, sorghum. Este clúster (en verde) refleja una tendencia orientada a los estudios nutricionales y de calidad de la harina de guandul, en comparación o combinación con otros granos como el sorgo. Se evidencia un interés por la composición química, control de humedad y evaluación nutricional para alimentos funcionales. Finalmente, el clúster 3 se concentra en el enfoque taxonómico y de química aplicada del Guandul, con términos como: cajanus, fabaceae, flour, chemistry, physical chemistry, ph, starch, viscosity, human, food handling. Este clúster (en azul) está vinculado a la caracterización química y fisicoquímica, con términos propios de análisis estructurales o reológicos (viscosidad, almidón, pH), y una mirada más técnica y sistemática del alimento como materia prima.

CONCLUSIONES.

El análisis bibliométrico evidencia que la producción científica relacionada con la transformación agroindustrial del guandul ha experimentado un crecimiento sostenido en las dos últimas décadas, pasando de una presencia casi marginal en los años ochenta y noventa a un incremento significativo a partir del 2010. Este comportamiento refleja un interés creciente de la comunidad académica y productiva en torno al aprovechamiento integral de este cultivo, lo cual coincide con las tendencias globales de diversificación alimentaria, sostenibilidad y búsqueda de alternativas proteicas de origen vegetal. El aumento en el número de publicaciones, que alcanza su punto más alto en 2024, demuestra que el guandul se posiciona como un recurso estratégico para el desarrollo de innovaciones en alimentos, bioproductos y procesos industriales. No obstante, el carácter aún incipiente de la literatura especializada indica la necesidad de consolidar líneas de investigación interdisciplinarias que fortalezcan la cadena de valor del guandul y favorezcan su impacto en la seguridad alimentaria y en el desarrollo socioeconómico de las regiones productoras. Adicionalmente, el análisis de co-ocurrencia permite la identificación de tres tendencias globales: Desarrollo de harinas funcionales a partir de guandul (Clúster 1), estudios nutricionales comparativos y de calidad alimentaria (Clúster 2) y caracterización química, estructural y taxonómica del guandul y su harina (Clúster 3).

BIBLIOGRAFÍA

- Akinwande, B. A. & Adejuyitan, J. A. (2022). Evaluation of some chemical and physico-chemical properties of maize and pigeon pea (*Cajanus cajan*) flour blends and sensory properties of local snack (kokoro) produced from the blends. *Journal of Food Chemistry and Nanotechnology*, 8(1), 6–10. <https://doi.org/10.17756/jfcn.2022-119>
- Ariviani, S., Sasmita, L. C., Khusafa'ah, L. N., Ratnaningsih, N. & Yulviyatun, A. (2022). Na-alginate elicitation as an alternative strategy to improve the antidiabetic potential of pigeon pea (*Cajanus cajan*) flour. *Food Research*, 6(4), 246–253. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(4\).843](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(4).843)
- Atuna, R. A., Mensah, M.-A. S., Koomson, G., Akabanda, F., Dorvlo, S. Y. & Amagloh, F. K. (2023). Physico-functional and nutritional characteristics of germinated pigeon pea (*Cajanus cajan*) flour as a functional food ingredient. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-43607-8>

- Barboza, Y. & Medina, L. M. (2021). Importance and use of pigeon pea (*Cajanus cajan* L.) in functional foods design. In *Cajanus cajan: Cultivation, Uses and Nutrition* (pp. 111–134). Nova Science Publishers, Inc.
- Cirunay, A. R. T., Mopera, L. E., Sumague, M. J. V & Bautista, J. A. N. (2021). In vitro fermentation and prebiotic potential of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) flour. *Food Research*, 5(1), 174–184. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(1\).388](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(1).388)
- Cirunay, A. R. T., Sumague, M. J. V, Bautista, J. A. N. & Mopera, L. E. (2023). Microbiological, physico-chemical, and sensory quality of yoghurtsupplemented with gelatinized pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) flour. *Food Research*, 7(2), 341–347. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(2\).980](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(2).980)
- Haji, A., Teka, T. A., Bereka, T. Y., Astatkie, T., Woldemariam, H. W. & Urugo, M. M. (2024). Effect of processing methods on the nutrient, antinutrient, functional, and antioxidant properties of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) flour. *Journal of Agriculture and Food Research*, 18. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101493>
- Kusumaningtyas, R. W., Anggraeni, D., Tripuranto, A., Febriana, A. & Praseptiangga, D. (2024). Physical and Chemical Characteristics of Composite Flour Based on Modified Cassava Flour and Pigeon Pea (*Cajanus cajan*) Flour as Ingredient of Analog Rice. In K. H., A. B.A., H. W., W. null, W. S., H. M.F., P. R.D. & P. E.M. (Eds.), *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2957, Issue 1). American Institute of Physics Inc. <https://doi.org/10.1063/5.0191099>
- Nwakanma, C. I., Obinwa, E. P. & Umeh-Idika, A. S. (2024). Proximate and Functional properties of Pigeon Pea (*Cajanus cajan*) and Sorghum (*Sorghum bicolor*) flour Blends. *Journal of Home Economics Research*, 31(1), 104–113.
- Sachanarula, S., Chantarasinlapin, P. & Adisakwattana, S. (2022). Substituting Whole Wheat Flour with Pigeon Pea (*Cajanus cajan*) Flour in Chapati: Effect on Nutritional Characteristics, Color Profiles, and In Vitro Starch and Protein Digestion. *Foods*, 11(20). <https://doi.org/10.3390/foods11203157>