

Artículo de Revisión

***BARRAS ENERGÉTICAS COMO ALIMENTOS FUNCIONALES EN
LA NUTRICIÓN MODERNA Y DESARROLLO INDUSTRIAL***

***ENERGY BARS AS FUNCTIONAL FOODS IN MODERN NUTRITION AND
INDUSTRIAL DEVELOPMENT***

Reni Danilo Vinocunga Pillajo^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-6698-7846>

¹ Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador.

Recibido: Noviembre 14, 2025; Revisado: Noviembre 24, 2025; Aceptado: Diciembre 7, 2025

RESUMEN

Introducción:

Las barras energéticas surgen como alimentos funcionales que combinan conveniencia y valor nutricional, impulsadas por la tendencia hacia dietas saludables.

Objetivo:

Analizar los ingredientes funcionales, la clasificación nutricional y los procesos tecnológicos utilizados en la elaboración de barras energéticas.

Materiales y Métodos:

Se aplicó una revisión sistemática conforme al protocolo PRISMA 2020, garantizando rigor y transparencia en la selección de fuentes. La búsqueda abarcó bases científicas internacionales entre 2018 y 2025, centrada en formulaciones, ingredientes y procesos tecnológicos de barras energéticas.

Resultados y Discusión:

Las formulaciones con proteínas vegetales y microalgas mejoraron la calidad nutricional y sostenibilidad, mientras que el prensado en frío y la extrusión conservaron mejor los compuestos funcionales.

Conclusiones:

Las barras energéticas con ingredientes naturales y procesos controlados ofrecen mayor valor funcional, estabilidad y aceptación del consumidor.



Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia *Creative Commons* Atribución-No Comercial 4.0 Internacional, lo que permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas para fines no comerciales.

* Autor para la correspondencia: Reni D. Vinocunga, Email: danilovinocunga@gmail.com



Palabras clave: extrusión; formulaciones; microalgas; proteínas; sostenibilidad; tecnología.

ABSTRACT

Introduction:

Energy bars have emerged as functional foods that combine convenience and nutritional value, driven by the growing trend toward healthy diets.

Objective:

To analyze the functional ingredients, nutritional classification, and technological processes used in the production of energy bars.

Materials and Methods:

A systematic review was conducted following the PRISMA 2020 protocol to ensure rigor and transparency in source selection. The search covered international scientific databases from 2018 to 2025, focusing on formulations, ingredients, and technological processes related to energy bars.

Results and Discussion:

Formulations containing plant proteins and microalgae improved nutritional quality and sustainability, while cold pressing and extrusion preserved functional compounds more effectively.

Conclusions:

Energy bars made with natural ingredients and controlled processes provide greater functional value, stability, and consumer acceptance.

Keywords: extrusion; formulations; microalgae; proteins; sustainability; technology.

1. INTRODUCCIÓN

La transformación de los hábitos alimenticios hacia dietas saludables ha incentivado la demanda de alimentos funcionales que ofrezcan conveniencia y valor nutricional simultáneamente. En este contexto, las barras energéticas han ganado protagonismo como productos listos para el consumo, con perfiles que incorporan proteínas vegetales, fibras dietéticas y compuestos bioactivos derivados de cereales y legumbres (Verduga et al., 2022). Estos productos se ajustan al estilo de vida moderno, donde el tiempo para preparar alimentos completos se ha visto reducido y las personas buscan opciones que complementen sus actividades físicas y necesidades energéticas diarias (Fierro et al., 2024).

La formulación de barras con etiquetado limpio, libre de aditivos artificiales y con ingredientes de origen vegetal, responde a preferencias dietéticas y a tendencias sostenibles en la industria alimentaria. Ingredientes como harinas desgrasadas fraccionadas y subproductos de cereales o semillas, permiten desarrollar productos con alto valor nutricional y menor impacto ambiental (Angulo et al., 2023). Esta valorización de residuos agroindustriales representa una estrategia eficaz para diversificar la oferta alimentaria y atender segmentos como vegetarianos, flexitarianos o deportistas recreativos (Vinocunga & Jiménez, 2025).

La calidad nutricional de las barras energéticas depende de su contenido proteico y de la

proporción entre macronutrientes, el tipo de fibra empleada y la presencia de antioxidantes naturales. Ingredientes como avena, linaza, inulina y aislados proteicos de soya o suero han sido empleados para mejorar la textura, la estabilidad sensorial y la biodisponibilidad de los nutrientes (Yambay & Borbor, 2018). Además, el reemplazo de componentes como sorbitol, polialcoholes o colorantes artificiales se ha convertido en un enfoque recurrente para satisfacer la demanda de productos más naturales y digestivamente tolerables (Vega et al., 2023).

Frente a estas innovaciones, es necesario estudiar los ingredientes, las funcionalidades propuestas y los procesos tecnológicos aplicados en las barras energéticas actuales. Comprender la clasificación según su propósito nutricional (proteica, energética o sustitutiva), así como analizar comparativamente el horneado, prensado en frío o extrusión, permite identificar formulaciones más eficientes, sostenibles y aceptables para el consumidor (Márquez & Pretell, 2018).

Atendiendo las premisas anteriores el objetivo es analizar los ingredientes funcionales, la clasificación nutricional y los procesos tecnológicos utilizados en la elaboración de barras energéticas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente revisión sistemática fue desarrollada bajo el enfoque metodológico PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Page et al., 2021), cuyo propósito es garantizar la transparencia y reproducibilidad en la identificación, selección, evaluación e inclusión de fuentes bibliográficas relevantes. El proceso metodológico se estructuró en cuatro etapas principales (figura 1).

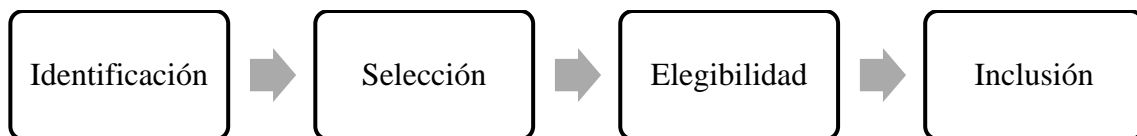


Figura 1. Etapas de la metodología PRISMA

La búsqueda se realizó en ScienceDirect, PubMed, Scopus, SpringerLink y MDPI, considerando artículos entre 2018 y 2025. Se usaron operadores booleanos (AND, OR) con términos en español e inglés sobre barras energéticas, alimentos funcionales y proteínas vegetales. Se incluyeron estudios sobre ingredientes naturales y procesos tecnológicos como extrusión, horneado y prensado en frío. Se excluyeron publicaciones duplicadas, sin revisión por pares o de contenido no alimentario.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 *Ingredientes predominantes y su aporte nutricional en formulaciones de barras energéticas*

El estudio de Gill & Meena (2020), representa una formulación clásica basada en cereales integrales y proteínas lácteas, principalmente concentrado y aislado de proteína de leche (MPC y MPI). Sus barras presentan un contenido proteico entre 7 y 15 g por porción (45–80 g), adecuado para el consumidor general y para deportistas recreativos. No obstante,

el trabajo no evalúa indicadores como la biodisponibilidad de aminoácidos ni la calidad proteica, aspectos para afirmar funcionalidad más allá del aporte calórico.

Fanari et al. (2023), introducen un modelo innovador al utilizar microalgas del género *Spirulina* y *Chlorella vulgaris* en proporciones de hasta 5 %, formuladas con arroz inflado y jarabe de glucosa (tabla 1). Se destaca una mejora significativa en la concentración de vitamina B12 y compuestos antioxidantes. La inclusión de *Spirulina* incrementó notablemente el contenido proteico total, lo cual resulta relevante para consumidores veganos. Sin embargo, el perfil organoléptico se vio alterado por sabores amargos o marinos, lo cual condiciona su aceptabilidad comercial.

Tabla 1. Ingredientes predominantes y aporte nutricional en barras energéticas

<i>Ingredientes base</i>	<i>Aporte proteico (g)</i>	<i>Fuente principal de proteína</i>	<i>Compuestos funcionales adicionales</i>	<i>Referencia</i>
Cereales integrales, leche en polvo, concentrado / lisolado lácteo	7–15 g por barra (45–80 g)	Concentrado / lisolado lácteo	Péptidos bioactivos, ácidos grasos, vitaminas	(Gill & Meena, 2020)
Puffed rice, <i>Spirulina</i> y <i>Chlorella vulgaris</i> (0–5 %)	Proteínas con microalgas sin cifras exactas	Microalgas (<i>Spirulina</i> , <i>Chlorella</i>)	Vitamina B12, polifenoles, antioxidantes	(Fanari et al., 2023)
Soja, arroz, leche, huevo, colágeno	10–40 g por barra (depende del origen)	Animal, vegetal, mixta	Perfil aminoacídico y digestibilidad (DIAAS/PDCAAS)	(Tormási et al., 2025)
Dátiles, albaricoques secos, queso cheddar, WPI	12,5 g por barra (100 g)	WPI y queso cheddar	Fenoles totales, flavonoides, antioxidantes	(Jabeen et al., 2021)

Tormási et al. (2025), aportan un análisis técnico al evaluar 1 641 barras energizantes mediante el método DIAAS (*Digestible Indispensable Amino Acid Score*) y PDCAAS (*Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score*), recomendados por la FAO para determinar la calidad proteica. El estudio reveló que muchas barras etiquetadas como “altas en proteína” (más del 20 % de energía derivada de proteína), presentaban valores bajos de digestibilidad (47–81 %) cuando se evaluaban en matriz alimentaria, especialmente aquellas con colágeno, proteína vegetal o mezclas con ingredientes que reducen la disponibilidad de aminoácidos esenciales como el triptófano. Esto evidencia que la cantidad declarada en etiquetas no siempre garantiza una calidad proteica adecuada.

Jabeen et al. (2021), desarrollaron barras energizantes orientadas a atletas pakistaníes, empleando ingredientes regionales como dátiles, albaricoques, queso cheddar madurado y aislado de proteína de suero (WPI). Cada barra (100 g) aporta 12,5 g de proteína, cumpliendo con el 40 % de la Recomendación Diaria de Ingesta (RDI) para deportistas (tabla 2). La combinación de ingredientes naturales provee polifenoles, flavonoides y una

capacidad antioxidante activa, lo cual refuerza el carácter funcional del producto. No obstante, el estudio se enfocó en el análisis sensorial y de estabilidad fisicoquímica, sin incluir indicadores de calidad proteica como los aplicados por Tormási et al. (2025).

Estas diferencias muestran la necesidad de considerar la cantidad de proteína en las formulaciones, su origen (animal o vegetal), biodisponibilidad real y el entorno físico-químico que influye en su absorción. Además, surgen el valor de estrategias emergentes como el aprovechamiento de subproductos funcionales (microalgas, frutas secas) y fuentes sostenibles para el desarrollo de barras personalizadas según tipo de consumidor.

3.2 Clasificación funcional de las barras según su propósito: deportivas, proteicas y sustitutivas

Tres tipos de barras predominan en el mercado: las deportivas, orientadas a mejorar el rendimiento físico mediante un alto contenido de carbohidratos; las proteicas, enfocadas en la recuperación muscular gracias a su concentración de aminoácidos. Por último, las barras sustitutivas, diseñadas para reemplazar comidas completas al incorporar una combinación equilibrada de nutrientes esenciales (tabla 2). Esta diferenciación, sin embargo, no siempre se refleja en las etiquetas comerciales, lo que genera confusión en el consumidor.

Tabla 2. Clasificación funcional de barras energéticas

<i>Propósito funcional</i>	<i>Distribución energética</i>	<i>Función principal</i>	<i>Consideraciones adicionales</i>	<i>Referencia</i>
Deportiva	Alta en carbohidratos (50–70 %), baja en grasa	Reposición rápida de energía y glucógeno	Adecuada para consumo pre/post ejercicio	(Chen et al., 2024)
Proteica	Alta en proteínas (≥ 15 g), moderada en lípidos	Recuperación muscular, aporte de aminoácidos	Debe contener proteínas completas (alta digestibilidad)	(Aly et al., 2023)
Sustitutiva	Balanceada: 30–35 % proteína, 35–45 % CHO, 20–25 % grasa	Sustitución de comidas, saciedad prolongada	Incluye fibra, vitaminas y minerales para simular el perfil de una comida	(Jovanov et al., 2021)

El estudio de Aly et al. (2023), expone esta problemática al analizar barras clasificadas como deportivas, proteicas o veganas disponibles en gimnasios y supermercados. Los resultados muestran discrepancias significativas entre lo declarado y la composición real, con algunas barras proteicas presentando apenas 10–12 g de proteína por unidad, mientras que ciertas barras deportivas exhiben proporciones energéticas propias de productos sustitutivos. Esta falta de estandarización dificulta la elección adecuada del producto según el requerimiento fisiológico del usuario.

Chen et al. (2024) desarrollaron una barra deportiva formulada con ingredientes vegetales destinada a reponer glucógeno y estimular la síntesis proteica tras la actividad física,

mientras que Jovanov et al. (2021) propusieron formulaciones sustitutivas con fibra, vitaminas y minerales orientadas a promover la saciedad y el equilibrio energético. Este contraste ilustra la diversidad en los enfoques de formulación dependientes de la selección de ingredientes y perfil energético.

3.3 Tendencias recientes en el uso de componentes naturales y reducción de aditivos artificiales

La reformulación de barras energéticas orientadas a etiquetas limpias ha impulsado la sustitución progresiva de aditivos artificiales por ingredientes naturales con funciones equivalentes. Este cambio responde tanto a la presión del consumidor por productos saludables como al endurecimiento de las regulaciones que restringen el uso de conservantes y colorantes sintéticos (Boukid et al., 2022; Chauhan & Rao, 2024; Stabnikova et al., 2021). Las estrategias aplicadas varían según el objetivo tecnológico o nutricional, aunque mantienen como criterio común preservar la calidad sensorial y la estabilidad del producto sin recurrir a compuestos químicos, en concordancia con lo descrito por Nabeshima et al. (2024), quienes señalan que la formulación natural debe equilibrar funcionalidad y seguridad alimentaria.

Boukid et al. (2022) enfatizaron la sustitución de colorantes y antioxidantes por compuestos vegetales ricos en polifenoles y fibra, lo que mejora el valor nutricional y la capacidad antioxidante (figura 2). Este resultado concuerda con lo observado por Coşkun et al. (2025), quienes demostraron que los extractos ricos en polifenoles contribuyen a retardar la oxidación lipídica en alimentos de alto contenido energético.

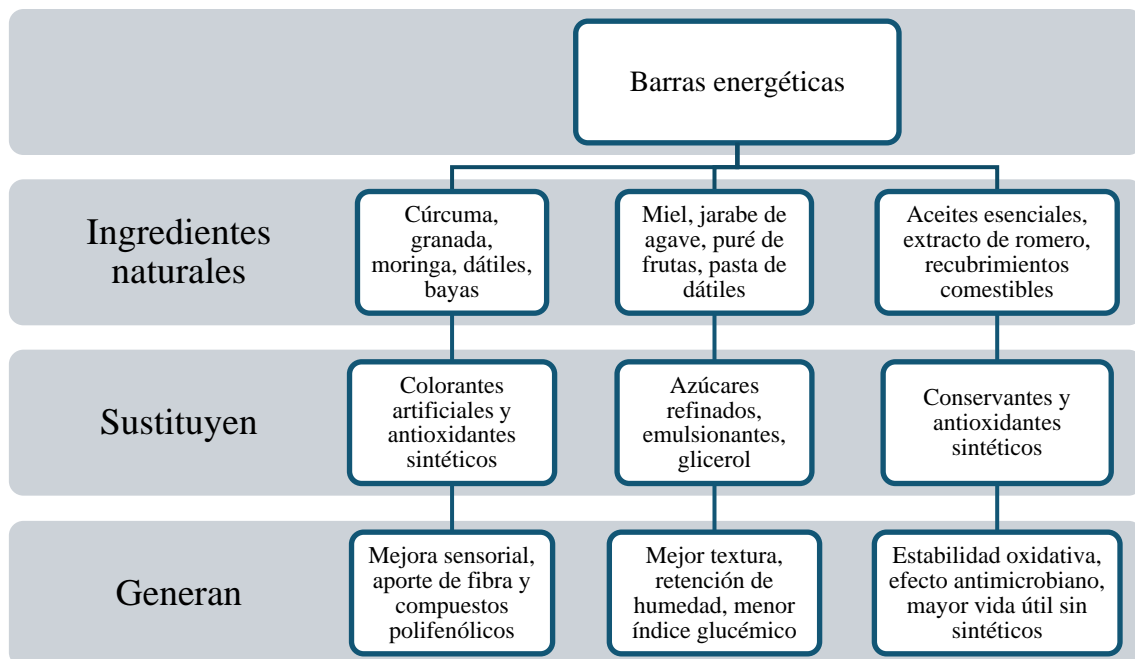


Figura 2. Sustitución de aditivos artificiales por ingredientes naturales en la formulación de barras energéticas bajo el concepto de etiqueta limpia. Fuente: Elaboración propia a partir de Boukid et al. (2022); Chauhan y Rao (2024); Stabnikova et al. (2021)

Por su parte, Chauhan y Rao (2024) orientaron la sustitución hacia la matriz azucarada, utilizando endulzantes naturales reduce el índice glucémico y actúan como aglutinantes naturales, mejorando la textura y la retención de humedad; hallazgo coincidente con los

reportes de Sayas et al. (2023) sobre el uso de azúcares naturales en snacks de baja carga glucémica. Finalmente, Stabnikova et al. (2021) plantean el reemplazo de conservantes por aceites esenciales y extractos vegetales, orientados a mejorar la estabilidad oxidativa y la vida útil, resultados que se sustentan en los estudios de Guo et al. (2023), donde el extracto de romero mostró eficacia comparable a antioxidantes sintéticos en matrices grasas.

3.4 Evaluación comparativa de procesos tecnológicos aplicados en la elaboración de energéticas

La elección del proceso tecnológico en la elaboración de barras funcionales determina la textura, estabilidad del producto, calidad nutricional y viabilidad comercial (tabla 3). Al comparar los estudios de Roye et al. (2021), Squeo et al. (2023) y Gomes et al. (2023), se evidencian diferencias marcadas entre el prensado en frío, el horneado y la extrusión, respectivamente. Cada técnica modifica de forma distinta la matriz alimentaria, la retención de compuestos sensibles y la aceptabilidad sensorial.

Tabla 3. Comparación de procesos tecnológicos aplicados en la elaboración de barras energéticas

<i>Proceso aplicado</i>	<i>Ingredientes base</i>	<i>Ventajas relevantes</i>	<i>Limitaciones identificadas</i>	<i>Referencia</i>
Prensado en frío	Fracciones de trigo duro	Conserva antioxidantes y vitaminas, textura compacta, sin aditivos sintéticos	Textura densa, requiere presión elevada	(Roye et al., 2021)
Horneado	Harina integral, proteína vegetal, cacao.	Estructura aireada, buena apariencia	Disminución de polifenoles, mayor dureza, pérdida de humedad	(Squeo et al., 2023)
Extrusión	Harina de arroz, harina de yacón	Textura crocante, buena expansión, baja actividad de agua	Pérdida de vitamina C y fenoles, requiere temperatura controlada	(Gomes et al., 2023)

Roye et al. (2021) aplicaron prensado en frío sobre fracciones de trigo duro, obteniendo barras densas con buen contenido de proteína y fibra, sin necesidad de aditivos conservantes. En contraste, Squeo et al. (2023), mediante horneado, lograron productos más aireados, pero con pérdidas importantes de polifenoles y mayor dureza final. Este incremento en rigidez, que afectó la aceptabilidad sensorial, no se observó en las barras prensadas, las cuales conservaron una textura uniforme y suave. Mientras tanto, Gomes et al. (2023), usaron extrusión para producir barras de yacón y arroz, logrando buena expansión y crocancia, aunque también reportaron una caída significativa en el contenido

de vitamina C, similar a la degradación térmica vista en el horneado de Squeo et al. (2023).

Desde el punto de vista sensorial, tanto Roye et al. (2021), como Gomes et al. (2023), alcanzaron niveles de aceptación elevados, pero por vías distintas: el primero mediante conservación de nutrientes y textura compacta; el segundo por crocancia y estructura expandida. Squeo et al. (2023), pese a ofrecer un diseño atractivo, enfrentó limitaciones sensoriales relacionadas con dureza. La estabilidad también difirió: la extrusión redujo la actividad de agua (Aw), favoreciendo la vida útil, mientras que el prensado en frío dependió de ingredientes con baja humedad. Por el contrario, el horneado generó productos con mayor pérdida de humedad, pero menos estables frente a la oxidación de lípidos, dado el uso de grasas vegetales y cacao.

La comparación muestra que el prensado en frío resulta óptimo para conservar compuestos bioactivos, el horneado favorece el volumen y color, y la extrusión destaca por la textura expandida y estabilidad. Sin embargo, tanto el horneado como la extrusión requieren un control riguroso de temperatura para evitar pérdidas nutricionales significativas. La selección del proceso depende, por tanto, del equilibrio deseado entre valor nutricional, vida útil y experiencia sensorial.

4 CONCLUSIONES

1. Las formulaciones de barras energéticas con proteínas lácteas o vegetales muestran diferencias notables en la digestibilidad y calidad proteica, lo que determina su funcionalidad real más allá del contenido declarado en etiquetas.
2. El uso de ingredientes naturales como agentes funcionales mejora aceptabilidad y valor nutricional de las barras energéticas y favorece el diseño de productos de etiqueta limpia.
3. Entre los procesos tecnológicos evaluados, el prensado en frío conserva mejor los compuestos bioactivos, mientras que la extrusión favorece la textura y vida útil, siendo necesario equilibrar ambos criterios para optimizar calidad y aceptación del consumidor.

REFERENCIAS

- Aly, M. O., Ghobashy, S. M., & Aborhyem, S. M. (2023). Authentication of protein, fat, carbohydrates, and total energy in commercialized high protein sports foods with their labeling data. *Scientific Reports*, *13*(1), 15359. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42084-3>
- Angulo, J. E., Flores, A. C., Rodríguez, R. M., Aguilar, C. N., & Serna, L. (2023). Propiedades nutritivas y tecno funcionales de barras de pseudocereales adicionadas con soya, mango y granada. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, *73*(1), 1-10. <https://doi.org/10.37527/2023.73.1.003>
- Boukid, F., Klerks, M., Pellegrini, N., Fogliano, V., Sanchez-Siles, L., Roman, S., & Vittadini, E. (2022). Current and emerging trends in cereal snack bars: implications for new product development. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, *73*(5), 610-629. <https://doi.org/10.1080/09637486.2022.2042211>
-

- Chauhan, K., & Rao, A. (2024). Clean-label alternatives for food preservation: An emerging trend. *Heliyon*, *10*(16), e35815. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35815>
- Chen, B., Hong, S., Wang, Y., Hu, Q., & Ma, D. (2024). Efficacy of Meal Replacement Products on Weight and Glycolipid Metabolism Management: A 90-Day Randomized Controlled Trial in Adults with Obesity. *Nutrients*, *16*(19), 3284. <https://doi.org/10.3390/nu16193284>
- Coşkun, N., Sarıtaş, S., Bechelany, M., & Karav, S. (2025). Polyphenols in Foods and Their Use in the Food Industry: Enhancing the Quality and Nutritional Value of Functional Foods. *International Journal of Molecular Sciences*, *26*(12), 5803. <https://doi.org/10.3390/ijms26125803>
- Fanari, F., Comaposada, J., Boukid, F., Climent, E., Claret Coma, A., Guerrero, L., & Castellari, M. (2023). Enhancing energy bars with microalgae: A study on nutritional, physicochemical and sensory properties. *Journal of Functional Foods*, *109*, 105768. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105768>
- Fierro, A. E., Suárez, D. A., Navas, J. L., & Cuadra, V. M. (2024). Diseño de prototipado para barras energéticas enriquecidas con cereales andinos. *AlfaPublicaciones*, *6*(2), 73-85. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i2.469>
- Gill, A., & Meena, G. S. (2020). Formulation of functional energy bars using dairy and non-dairy ingredients: A review. *International Journal of Chemical Studies*, *8*(6), 1337-1342. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i6s.10946>
- Gomes, K. S., Berwian, G. F., Tiepo, C. B. V., & Colla, L. M. (2023). Development and evaluation of extruded protein snacks added. *Food Science and Technology*, *43*, e1123. <https://doi.org/10.5327/fst.1123>
- Guo, M., Yang, L., Li, X., Tang, H., Li, X., Xue, Y., & Duan, Z. (2023). Antioxidant Efficacy of Rosemary Extract in Improving the Oxidative Stability of Rapeseed Oil during Storage. *Foods*, *12*(19), 3583. <https://doi.org/10.3390/foods12193583>
- Jabeen, S., Huma, N., Sameen, A., & Zia, M. A. (2021). Formulation and characterization of protein-energy bars prepared by using dates, apricots, cheese and whey protein isolate. *Food Science and Technology*, *41*(Suppl. 1), 197-207. <https://doi.org/10.1590/fst.12220>
- Jovanov, P., Sakač, M., Jurdana, M., Pražnikar, Z. J., Kenig, S., Hadnadev, M., Jakus, T., Petelin, A., Škrobot, D., & Marić, A. (2021). High-Protein Bar as a Meal Replacement in Elite Sports Nutrition: A Pilot Study. *Foods*, *10*(11), 2628. <https://doi.org/10.3390/foods10112628>
- Márquez, L. F., & Pretell, C. C. (2018). Evaluación de características de calidad en barras de cereales con alto contenido de fibra y proteína. *Revista Bio.Agro*, *16*(2), 67-78. <https://doi.org/10.18684/bsaa.16n2.1167>
- Nabeshima, E., Tavares, P., Lemos, A., & Moura, S. (2024). Emerging ingredients for clean label products and food safety. *Brazilian Journal of Food Technology*, *27*, e2023160. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.016023>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco,
-

- A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Roye, C., Henrion, M., Chanvrier, H., Loret, C., King, R., Lamothe, L., & Courtin, C. M. (2021). Changing Wheat Bran Structural Properties by Extrusion-Cooking on a Pilot and Industrial Scale: A Comparative Study. *Foods*, 10(2), 472. <https://doi.org/10.3390/foods10020472>
- Sayas, E., Paredes, C., Salgado, M., Pallarés, N., Ferrer, E., Navarro, C., & Pérez, J. (2023). Approaches to Enhance Sugar Content in Foods: Is the Date Palm Fruit a Natural Alternative to Sweeteners? *Foods*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/foods13010129>
- Squeo, G., Latrofa, V., Vurro, F., De Angelis, D., Caponio, F., Summo, C., & Pasqualone, A. (2023). Developing a Clean Labelled Snack Bar Rich in Protein and Fibre with Dry-Fractionated Defatted Durum Wheat Cake. *Foods*, 12(13), 2547. <https://doi.org/10.3390/foods12132547>
- Stabnikova, O., Marynin, A., & Stabnikov, V. (2021). Main trends in application of novel natural additives for food production. *Ukrainian Food Journal*, 10, 524-551. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2021-10-3-8>
- Tormási, J., Benes, E., Kónya, É. L., Berki, M., & Abrankó, L. (2025). Evaluation of protein quantity and protein nutritional quality of protein bars with different protein sources. *Scientific Reports*, 15(1), 9388. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94072-4>
- Vega, E. N., Ciudad, M., Fernández, V., Barros, L., & Morales, P. (2023). Natural Sources of Food Colorants as Potential Substitutes for Artificial Additives. *Foods*, 12(22), 4102. <https://doi.org/10.3390/foods12224102>
- Verduga, K., Santamaría, J. L., Gordillo, G., & Montero, C. (2022). Barras energéticas de sachá inchi: optimización de la formulación mediante diseño estadístico de mezclas. *Enfoque UTE*, 13(1), 58-72. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.783>
- Vinocunga, D. R., & Jiménez, F. M. (2025). Análisis de las propiedades funcionales de productos a partir de subproductos agroindustriales: Revisión sistemática. *Revista Amazónica. Ciencia y Tecnología*, 10(1), 1-19. <https://doi.org/10.59410/RACYT-v10n01ep01-0153>
- Yambay, W. J., & Borbor, S. D. (2018). Evaluación de barras energéticas enriquecidas con Guandul (*Cajanus cajan*) y Amaranto (*Amaranthus caudatus*). *SATHIRI*, 12(2), 9-23. <https://doi.org/10.32645/13906925.100>

CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara que no existe conflicto de interés.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

- M.Sc. Reni Danilo Vinocunga-Pillajo. Conceptualización, Redacción - revisión y edición.
-