

Innovación en la alimentación: El rol emergente de las proteínas vegetales en la nutrición humana

En el planeta existen alrededor de 350,000 especies de plantas de las cuales menos de 17 especies abastecen el 90% de los alimentos en el mundo. Cereales como el arroz, el trigo, la avena, el centeno, la cebada, el maíz, el sorgo y el mijo cubren el 56% de la energía y el 50% del consumo de proteínas requerida por la población mundial (FAO, 2024b), mientras que leguminosas como frijol, chícharo, garbanzos, alubias, lentejas y habas aportan el doble de proteína (FAO, 2017).

Debido a lo anterior, el contenido de proteína en las diversas fuentes vegetales (tradicionales y endémicas) es la razón por la que los científicos y tecnólogos en alimentos realizan trabajos de investigación para incorporarlas en la formulación de alimentos.

Desde el punto de vista nutricional las proteínas son necesarias para la construcción y reparación de los tejidos, la generación de anticuerpos para combatir enfermedades, y como fuente de energía (FAO, 2024a).

Las proteínas están conformadas por aminoácidos que pueden ser no esenciales si somos capaces de producirlos en nuestro organismo o esenciales si se deben ingerir en alimentos; entre estos últimos se encuentran la valina, triptófano, treonina, fenilalanina, metionina, lisina, leucina, isoleucina e histidina (FAO, 2024a).

Existen distintos indicadores de la calidad nutricional de las proteínas. Uno es la puntuación de aminoácidos que relaciona los aminoácidos esenciales presentes en cada proteína según su fuente (animal o vegetal) con la cantidad recomendada de ingesta diaria (FAO, 2021). Sin embargo, existen otros métodos como el valor biológico (VB) que considera la cantidad de nitrógeno (elemento químico característico de las proteínas) ingerido y calcula la cantidad de nitrógeno absorbido por el cuerpo relacionando la cantidad que se excreta en la materia fecal (Chick & Roscoe, 1930).

También existe el índice de eficiencia proteica (PER del inglés Protein Efficiency Ratios) que evalúa el peso ganado en modelos animales (generalmente ratas) al ingerir la proteína con respecto a una dieta de referencia (Canadian Food Inspection Agency, 2024) y la puntuación de aminoácidos corregida por la digestibilidad de las proteínas (PDCAAS, del inglés Protein digestibility-corrected amino acid score) que consideran tanto la puntuación química como el grado de digestión de la proteína (FAO, 2021).

Las proteínas vegetales presentan algunas limitaciones durante su consumo porque sus valores de PER, % digestibilidad y PDCAAS suelen ser menores que los de proteínas de origen animal. Lo anterior se debe a que las proteínas de cereales contienen menores cantidades de lisina y triptófano, mientras que las de leguminosas son deficientes en metionina y cisteína (Schaafsma, 2000). Por lo que es recomendable que al ingerir alimentos de origen vegetal se hagan combinaciones entre leguminosas y cereales que permitan cubrir la deficiencia de aminoácidos de cada fuente (Quesada & Gómez, 2019).

Además, para utilización de las proteínas vegetales en la formulación de alimentos es necesario realizar una caracterización de sus propiedades tecno-funcionales, como las propiedades fisicoquímicas que dependen de las características de estructura y conformación molecular, así como conocer su modificación por las condiciones del medio (temperatura, presencia de compuestos como sales o azúcares, el pH, entre otros factores) (Sathe, 2002).

La solubilidad es una propiedad clave porque de ella depende la formación de espumas o para estabilizar líquidos inmiscibles (Liceaga & Hall, 2019). Mientras que la capacidad de ligar agua se relaciona con características de frescura y jugosidad en los alimentos (Sathe, 2002; Wani et al., 2015). Por otro lado, la capacidad de ligar aceite indica si es capaz de retener sustancias de naturaleza lipídica que afectan la sensación de textura del alimento en la boca o mantener los compuestos relacionados al aroma o el sabor (Moure et al., 2006; Wani et al., 2015).

Tanto las propiedades nutricionales y las propiedades tecno-funcionales pueden variar dependiendo de cada fuente vegetal. Si se considera que en México existe una vasta cantidad de especies vegetales tradicionales y endémicas que pueden ser estudiadas, caracterizadas y usadas en la formulación de alimentos.

El desarrollo de dichos temas de investigación y desarrollo representa un campo amplio a explorar que puede impactar de forma positiva para la generación de fuentes de empleo en comunidades rurales, el aprovechamiento de los recursos naturales y la diversificación de la aplicación de especies vegetales nativas.

Referencias:

- Canadian Food Inspection Agency. (2024). Calculating Protein Ratings Protein Efficiency Ratios. <https://web.archive.org/web/20190428020406/http://www.inspection.gc.ca/food/requirements/labelling/industry/nutrition/labelling/elements-within-the-nutrition-facts-table/eng/1389206763218/1389206811747?chap=7>
- Chick, H., & Roscoe, M. H. (1930). The biological values of proteins. *Biochemical Journal*, 24(6), 1780-1782. <https://doi.org/10.1042/bj0241780>
- FAO. (2017). Pulses: Plant protein for a sustainable future. 1-2. <https://www.fao.org/3/ca7676en/CA7676EN.pdf>
- FAO. (2021). Protein Quality Assessment in Follow-up Formula for Young Children Final Draft FAO Report. In FAO. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%0A%0Ahttps://workspace.fao.org/sites/default/files/2021-04/2021Links/2021FAODraftReport_PDCAASComputinginFUF.pdf
- FAO. (2024a). Necesidades Nutricionales. <https://www.fao.org/3/am401s/am401s03.pdf>
- FAO. (2024b, March 11). Plant production and protection Division: Food security. <https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/spi/soil-biodiversity/effect-of-human-activity-on-biodiversity/food-security/en/>
- Liceaga, A. M., & Hall, F. (2019). Nutritional, Functional and Bioactive Protein Hydrolysates. In *Encyclopedia of Food Chemistry*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100596-5.21776-9>
- Moure, A., Sineiro, J., Domínguez, H., & Parajó, J. C. (2006). Functionality of oilseed protein products: A review. *Food Research International*, 39(9), 945-963. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2006.07.002>
- Quesada, D., & Gómez, G. (2019). ¿Proteínas de origen vegetal o de origen animal?: Una mirada a su impacto sobre la salud y el medio ambiente. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 2(1), 79-86. <https://doi.org/10.35454/rncm.v2n1.063>
- Sathe, S. K. (2002). Dry bean protein functionality. *Critical Reviews in Biotechnology*, 22(2), 175-223. <https://doi.org/10.1080/07388550290789487>
- Schaafsma, G. (2000). The Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score. *The Journal of Nutrition*, 130(7), 1865S-1867S. <https://doi.org/10.1093/jn/130.7.1865S>
- Wani, I. A., Sogi, D. S., Shivhare, U. S., & Gill, B. S. (2015). Physico-chemical and functional properties of native and hydrolyzed kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) protein isolates. *Food Research International*, 76(P1), 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.08.027>

Sobre el autor:

Lizbeth Rosas Ordoñez tiene una maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos por parte de la Universidad Autónoma de Querétaro e Ingeniera en Alimentos graduada de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Con experiencia profesional en roles de supervisión de producción, ingeniería de proceso y control de calidad en distintas empresas del ramo de alimentos. Actualmente cursa el Doctorado en Ciencia de Alimentos en la Universidad de las Américas Puebla. Y sus líneas de investigación se enfocan en el uso de especies endémicas como fuente de ingredientes alimentarios ya sea de proteínas o de compuestos bioactivos.

Contacto: lizbeth.rosasoz@udlap.mx

Sobre el coautor:

Taisa Sabrina Silva Pereira es doctora y maestra en Salud Colectiva por la Universidad Federal del Espíritu Santo, así como licenciada en Nutrición por la Facultad Católica Salesiana do Espírito Santo, cuenta con una especialización en Gestión de Políticas Públicas en Género y Raza. Además, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel 1 y participa como investigadora en el Estudio Longitudinal de Salud de Adultos (ELSA Brasil), reconocido como el mayor estudio epidemiológico de América Latina. Su investigación se centra en epidemiología nutricional, especialmente en enfermedades crónicas no transmisibles, y ha contribuido con numerosas publicaciones en revistas internacionales de gran impacto. Actualmente, ejerce como profesora de tiempo completo en el Departamento Académico de Ciencias de la Salud en la Escuela de Ciencias de la Universidad de las Américas Puebla, donde desempeña el rol de Coordinadora de la Licenciatura de Ciencias de la Nutrición.

Contacto: taisa.silva@udlap.mx