

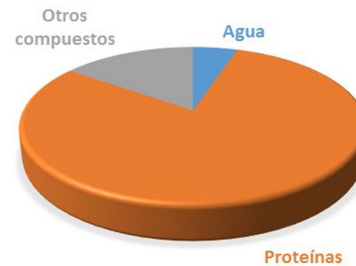
# Obtención de proteínas vegetales para el desarrollo de alimentos plant-based

D. Lenz<sup>1</sup>, G. Gallardo<sup>2</sup>, M. Olmedo<sup>1</sup>, J. Gonzalez<sup>1</sup>, G. Spatuzza<sup>1</sup>, M. Ansedes<sup>1</sup>, C. Falabella<sup>1</sup>, M. Murano<sup>1</sup>

1. Dpto. Desarrollo de Ingredientes – SOTA – GODTeL-INTI  
2. Instituto Tecnología de Alimentos – ICyTeSAS- INTA

Contacto: [mmurano@inti.gob.ar](mailto:mmurano@inti.gob.ar)

## COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PROMEDIO DE LOS CONCENTRADOS PROTEICOS DE LAS LEGUMBRES ENSAYADAS



## RESUMEN

Ante el aumento de la población previsto por Naciones Unidas (9.700 millones de personas en 2050) y la demanda del consumidor por reemplazar productos de origen no animal debido a cuestiones éticas, culturales o saludables, surge la necesidad de buscar soluciones más sostenibles para la obtención de fuentes alternativas como son las proteínas vegetales y el desarrollo de productos basados en plantas (plant based). El principal factor para la selección de la proteína es su perfil nutricional, no obstante, es indispensable conocer sus propiedades tecno-funcionales para evaluar y seleccionar potenciales aplicaciones en diversas matrices de alimentos.

En los Institutos Nacionales de Tecnología Industrial (INTI) y de Tecnología Agropecuaria (INTA) se están desarrollando tecnologías para la obtención de aislados proteicos con evaluación de las propiedades tecno-funcionales a partir de diferentes legumbres. Se observó que la metodología de extracción ácido-alcalina es una tecnología aplicable a nivel industrial y ambientalmente sostenible, que permite obtener concentrados proteicos superiores al 80% en base seca. En general, las propiedades tecno-funcionales estudiadas en todas las muestras ensayadas resultaron acordes en valor y orden a lo publicado por otros autores. Los concentrados, secados por aspersión o por liofilización, pueden utilizarse como ingredientes proteicos en bebidas, productos de panadería, pastas y snacks, entre otros productos.

## ABSTRACT

Given the population increase forecast by the United Nations (9.7 billion people in 2050) and consumer demand to replace products of animal origin, whether for ethical, cultural or health reasons, there is a need to seek sustainable solutions to obtain Natural sources. alternatives such as vegetable proteins for the development of products of vegetable origin. The main factor for the selection of the protein is its nutritional profile, however, it is essential to know its techno-functional properties to evaluate and select potential applications in various food matrices.

At the National Institutes of Industrial Technology (INTI) and of Agricultural Technology (INTA), technologies are developed to obtain protein isolates and the techno-functional properties of different legumes are evaluated. It was observed that the acid-alkaline extraction methodology is a technology applicable at an industrial and sustainable level that allows obtaining protein concentrates greater than 80% on a dry basis. In general, the techno functional properties studied were consistent in value and order with what was published by other authors in all the samples tested. The concentrates, atomized or lyophilized, can be used as protein ingredients in beverages, bakery products, pasta and snacks, among other products.

**Palabras clave:** Proteínas vegetales, Aislados Proteicos, Legumbres.

**Keywords:** Vegetable proteins, Protein Isolates, Legumes

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad hay una demanda creciente por parte de los consumidores de diversos productos proteicos con tendencia hacia los alimentos de origen vegetal [1]. El aumento de la población mundial y de las poblaciones veganas, vegetarianas y flexitarianas; la necesidad de buscar proteínas funcionales y no alergénicas en reemplazo del huevo, lácteos y soja, así como la preocupación por la adopción de ingredientes derivados de cultivos ambientalmente más sostenibles, ha impulsado el uso de proteínas vegetales para elaborar productos alimenticios [2,3]. Este cambio de paradigma alimenticio ha comenzado a modificar pautas de consumo complementando o sustituyendo productos de origen animal por proteínas vegetales y respondiendo a una nueva tendencia de productos llamados “plant-based” [4]. En este sentido, la industria alimentaria está trabajando en el desarrollo de nuevos procesos tecnológicos y en la innovación de productos que respondan a esta tendencia.

Este escenario representa una oportunidad para revalorizar en Argentina productos agrícolas mediante el desarrollo de nuevos ingredientes alimentarios, que actualmente no se producen, para uso local o exportación. Esto lleva a plantearse nuevos desafíos en función de dar respuesta a la demanda del mercado, en búsqueda de ingredientes que reemplacen aquellos obtenidos a partir de fuentes animales. Así, se podrían aprovechar la gran diversidad de materias primas y especies locales, como las legumbres, que se distinguen por ofrecer un alto contenido de hierro y de proteínas de muy buena calidad [5] y que pueden generar productos diferenciadores.

Aun así, es necesario conocer cómo el reemplazo o sustitución parcial de proteínas convencionales afectan las características organolépticas y tecnológicas del producto final, con lo cual es necesario estudiar sus propiedades tecno-funcionales ya que son las características físicas y químicas específicas de la proteína las que influyen en el comportamiento dentro del sistema alimentario durante el procesamiento, almacenamiento, cocción y consumo [6]. Por ejemplo, las propiedades de solubilización son importantes si se quiere evitar percibir partículas en la boca en productos como bebidas, yogures o helados. La propiedad de gelificación es sustancial cuando se busca textura y consistencia en alimentos viscosos como sopas, budines y análogos cárnicos; la capacidad espumante permite la formación de una matriz aireada y es crucial en productos en productos alimenticios como bizcochuelos, fudges, productos de confitería, coberturas batidas, soufflés y

mousses, mezclas para helados, entre algunos ejemplos. Por último, la capacidad emulsionante es importante para evaluar si la proteína es aplicable en productos alimenticios como triturados de carne, rebozados, masas, blanqueadores de café / té, helados, sopas, panificados y mayonesas.

## DESARROLLO

Existen varios métodos de extracción para la obtención de concentrados y aislados proteicos en la industria. Se puede encontrar dentro de la clasificación, la extracción por aire, extracción con agua, extracción mediante sales, ultrafiltración, extracción ácido-alcalina en combinación con una precipitación isoelectrica. Entre éstos, el método físico y el método acuoso son los más utilizados.

En base a los antecedentes, en este trabajo se decidió utilizar la metodología ácido-alcalina mediante la cual se obtuvieron aislados/concentrados proteicos a partir de distintas legumbres. Dado que la selección del método de extracción influye en la calidad de la proteína final se evaluó cada parámetro del proceso tecnológico hasta obtener una proteína con propiedades tecno-funcionales y características organolépticas deseadas.

Para determinar las condiciones óptimas de extracción se estudiaron factores como la concentración, la temperatura, el tiempo, el equipamiento utilizado, el pH de solubilización y de precipitación, la utilización de enzimas, entre otros componentes que pudieran afectar el rendimiento, la recuperación de la proteína y su funcionalidad. Se evaluó para cada materia prima, la necesidad de realizar un tratamiento previo enzimático con el fin de impedir que el almidón, presente en la legumbre, afecte el rendimiento de extracción de la proteína.

Por otro lado, también se analizó si las materias primas poseen algún bioactivo de interés a ser recuperado previo a la extracción o algún factor antinutricional que cause un sabor no deseado en el producto final.

La metodología comprendió las siguientes etapas:

1. Acondicionamiento de la materia prima
2. Extracción alcalina: pH de disolución (8-11)
3. Precipitación acida: pH (4- 5.5)
4. Ajuste de pH
5. Secado por Aspersión o Liofilización

Se trabajó con materias primas tales como de garbanzo, arveja amarilla, variedades de porotos, y habas. Estos frutos secos conocidos como legumbres de producción local pertenecen a la Familia *Fabaceae* y se caracterizan por su aporte de proteínas.

Posteriormente se caracterizaron químicamente y se estudiaron sus propiedades tecno-funcionales a fin de determinar sus posibles aplicaciones.

En la Figura 1 se observan legumbres de arvejas amarillas, garbanzos, porotos navy, mung, negro y aduki, actualmente en estudio.



Figura 1. Granos de arvejas amarillas, garbanzos, porotos navy, mung, negro y aduki

Las propiedades tecno-funcionales analizadas fueron Capacidad de retención de agua (CRA) [7], Capacidad emulsionante (CEM) [8], Capacidad espumante (CES) [8], Capacidad gelificante (CG) [9], Índice de solubilidad de nitrógeno (ISN) [10] e Índice de proteína dispersable (IPD) [11].

En todas las muestras se obtuvo una pérdida por secado entre 2 y 10%, dependiendo del método de secado. Los concentrados proteicos en promedio presentaron un título superior al 80% (Figura 2).

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PROMEDIO DE LOS CONCENTRADOS PROTEICOS DE LAS LEGUMBRES ENSAYADAS



Figura 2. Composición química del promedio de los concentrados proteicos de las legumbres ensayadas

En cuanto a las propiedades tecno-funcionales se observan los datos obtenidos de tres legumbres en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de propiedades tecno-funcionales de los aislados de garbanzos, arvejas amarillas y poroto mung

	Garbanzos	A. Amarilla	P. Mung
CRA(ml/g)	2.8	2.9	2.9
CEM (g/100 g)	49.1	51.2	47.6
CES (g/100 g)	65	100	87
CG(g/100 g)	20	15	20
ISN (g/100 g)	55	56	73
IPD (g/100g)	87	81	89

#### CONCLUSIONES

Si bien los parámetros y las condiciones de extracción dependen de las características fisicoquímicas de la materia prima, se observó que la metodología ácido-alcalina es una tecnología aplicable a nivel industrial y sustentable que permite obtener concentrados con un valor proteico superior al 80% en base seca.

Los procesos de secado utilizados de liofilización y secado por aspersion arrojaron resultados similares en las determinaciones de propiedades tecno-funcionales.

A partir de los resultados obtenidos en el estudio de las propiedades tecno-funcionales, pudo establecerse que los concentrados pueden utilizarse como ingredientes proteicos en bebidas, productos de panadería, pastas y snacks.

Se plantea como nuevo desafío, trabajar a partir de frutos ricos en aceites o que requieran la inactivación de factores antinutricionales, compuestos causantes del "beany taste/flavor" (sabor/aroma leguminoso).

La exploración de nuevas fuentes de proteínas, más allá de las clásicas como carne, pescado, leche, trigo y soja, constituye un factor clave para el desarrollo de nuevos ingredientes proteicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Aschemann-Witzel, J., Odile Peschel, A. (2019). Consumer perception of plant-based proteins: The value of source transparency for alternative protein ingredients. *Food Hydrocolloids*, 96, 20-28. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.05.006>
- [2]. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects 2019: Highlights. ST/ESA/SER.A/423.
- [3]. MINTEL (2020). Tendencias Globales de Alimentos y Bebidas 2030. [es.mintel.com](http://es.mintel.com)
- [4]. Ismail, B; Senaratne, L.; Stube, A.; Brackenridge, A. (2020). Protein demand: review of plant and animal proteins used in alternative protein product development and production. *Animal Frontiers*. 10, 53-63. 10.1093/af/vfaa040.
- [5]. Dirección de Producción Agrícola Subsecretaría de Agricultura Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2021). Producción de legumbres en Argentina. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/magyp\\_informe\\_legumbres\\_julio\\_2021.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/magyp_informe_legumbres_julio_2021.pdf)
- [6]. Masood Sadiq Butt, Rizwana Batool (2010). Nutritional and Functional Properties of Some Promising Legumes Protein Isolates. *Pakistan Journal of Nutrition*, 9 (4) 373-379.
- [7]. AACC 56-30.01
- [8]. Were L., Hettiarachchy N.S., Kalathy U. (1997). Modified Soy Protein Foaming and Water Hydration Properties. *Journal of Science*, 62 (4). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1997.tb15463.x>
- [9] Adebisi A. P., Aluko R.E. (2011). Functional properties of protein fractions obtained from commercial yellow field pea (*Pisum Sativum* L.) seed protein isolate. *Food Chemistry*, 128, 902-908.
- [10] AOCS Ba 11-65
- [11] AOCS Ba 10b-09