

# Digestibilidad de las Proteínas

¿Por qué es Útil Determinarla?



**L**as proteínas son compuestos orgánicos que constituyen todo aquello que tiene vida, y juegan un rol importante en diversos procesos biológicos. Si bien nuestro organismo es capaz de sintetizarlas, ciertos componentes necesarios para su producción, como los aminoácidos esenciales, son requeridos del medio externo. Por ello, fuentes alimentarias ricas en proteínas, como productos cárnicos y legumbres, forman parte fundamental de la dieta.

La obtención de proteínas ha provenido históricamente de múltiples fuentes alimentarias, aunque principalmente de origen animal. Con la domesticación de ciertos granos, se fueron incluyendo gradualmente cereales, pseudocereales y legumbres como fuentes proteicas. Dicha transición ha mostrado una adaptación influenciada por cambios medioambientales, sociales y económicos. El rol de la proteína animal enfrenta un eterno debate: por un lado, continúa siendo un componente clave en la dieta humana, contribuyendo a la salud y a la seguridad alimentaria, mientras que, por otro



El simulador del ecosistema microbiano intestinal humano es actualmente la tecnología *in vitro* más efectiva para reproducir las propiedades fisiológicas, químicas y microbiológicas del tracto gastrointestinal.

lado, múltiples problemas se derivan de la producción animal intensiva. Ejemplos de esto son el incremento de enfermedades zoonóticas que pueden comprometer la inocuidad alimentaria, la alta producción de gases de efecto invernadero que contribuyen con el cambio climático, la alteración de los ciclos biogeoquímicos, el deterioro de la calidad del agua, entre otros. Es sabido que el impacto de las actividades agropecuarias en la producción de gases de efecto invernadero es de un 23%, donde la industria ganadera, principal generadora de proteínas, es responsable de un 14,5%. Es por esto que, según la Comisión EAT-Lancet en Dietas Saludables y Sistemas Alimentarios Sostenibles, urge cambiar la forma de producción alimentaria de cara al aumento en la población mundial proyectada al año 2050, donde se deberán reducir la producción y consumo de carnes rojas en un 50%, así como aumentar el consumo de proteínas vegetales en un 100%, buscando reducir las emisiones y mejorar la salud de los consumidores<sup>(2)</sup>.

Se hace necesario disponer de alternativas proteicas que tengan menor impacto medioambiental y que al mismo tiempo se encuentren contenidas en

matrices más saludables. Las fuentes alimentarias de origen vegetal, tales como las legumbres, frutos secos y pseudo-cereales, adquieren especial relevancia y son el foco de atención en el diseño de alimentos con alto contenido de proteínas. Sin embargo, dada la presencia de factores antinutricionales que disminuyen la digestibilidad de las proteínas en este tipo de alimentos, y por ende la capacidad de ser absorbidas por el organismo humano, se vuelve relevante hacer un estudio adicional de estas matrices.

La digestibilidad proteica corresponde al grado en que las proteínas de un alimento o producto alimenticio es disgregado en sus componentes más sencillos, en este caso pequeños péptidos y aminoácidos libres, luego de haber pasado por el proceso de digestión. Este proceso ocurre gracias a la presencia de enzimas digestivas y otros factores propios de la digestión, como cambios en el pH y temperatura. Sin embargo, tal como se mencionó anteriormente, la digestión de proteínas vegetales podría verse inhibida por factores presentes en estas matrices.

Si bien los primeros estudios de digestibilidad en proteínas implicaban

la toma de muestras de digesta (alimento digerido) en animales perfundidos vivos, actualmente es posible la ejecución de una digestión *in vitro* con instrumentos y reactivos de laboratorio, que simula las condiciones gastrointestinales humanas. Esto se logra gracias al protocolo estandarizado INFOGEST<sup>(3)</sup>, el cual es ampliamente aceptado y se encuentra en continua revisión por la comunidad científica internacional. El análisis de los resultados obtenidos a partir de la digestión con este método muestra una correlación positiva y significativa con los de la digestibilidad observados en modelos animales. Los péptidos y aminoácidos resultantes de la digestión pueden cuantificarse mediante diferentes enfoques que resultan ser complementarios, como el análisis de la proporción de nitrógeno digerido, análisis cualitativo por SDS-page y cuantitativos por el método espectrofotométrico OPA (que detecta los grupos amino libres que aumentan luego de la digestión) y HPLC. De este modo, la industria puede contar no solo con la medición de la cantidad de proteínas en un alimento o ingrediente, sino que además puede tener una estimación de cuál es la digestibilidad de las proteínas en la matriz, y con ello tener una idea de cuán asimilables son.

La red INFOGEST se estableció el año 2011, fundada con el apoyo del programa COST (Cooperación Europea en Ciencia y Tecnología), y busca mejorar continuamente el entendimiento del proceso de la digestión humana. Para

esto, la red reúne a investigadores alrededor del mundo para el desarrollo de modelos estandarizados de digestión *in vitro*.

El INTA ha colaborado activamente con el grupo INFOGEST, formando parte del circuito internacional de laboratorios donde se desarrollaron pruebas para la estandarización a través de dos ensayos anillo relacionados con la digestibilidad proteica de alimentos de diferente origen. Otro hito en esta colaboración fue la Primera Escuela Latinoamericana de INFOGEST sobre Digestión de Alimentos, llevada a cabo en las instalaciones del INTA en Santiago de Chile, la cual reunió tanto a los investigadores principales del circuito INFOGEST, como a estudiantes e investigadores jóvenes de Argentina, Brasil, Chile y Perú. Los trabajos prácticos de laboratorio de este curso incluyeron la simulación de digestión *in vitro* de un plato típico chileno, los “porotos con riendas”, obteniendo resultados preliminares de digestibilidad proteica. Cabe destacar que el laboratorio Nutribreeding del INTA fue partícipe y gestor de estos eventos, y lleva cerca de 5 años colaborando con otros grupos de investigación en Chile. Además, presta el servicio de análisis de digestibilidad proteica a diversas empresas del área de la industria alimentaria chilena, a través de la Dirección de Asistencia Técnica del Instituto.

Este análisis de laboratorio se perfila como un análisis de alta demanda debido a la calidad de los resultados que entrega, al haber sido probado en múltiples laboratorios e implementar réplicas de ensayo, y al generar información clave y confiable para la renovación e innovación de productos alimenticios cuya fuente de proteínas es de importancia para el consumidor y el planeta. 🇮🇵

#### REFERENCIAS:

1. Hebinck A, Zurek M, Achterbosch T, Forkman B, Kuijsten A, Kuiper M, et al. A Sustainability Compass for policy navigation to sustainable food systems. *Glob Food Secur.* 2021 Jun 1; 29:100546.
2. Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, Vermeulen S, et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet.* 2019 Feb 2; 393(10170):447–92.
3. Brodtkorb A, Egger L, Alminger M, Alvito P, Assunção R, Ballance S, et al. INFOGEST static *in vitro* simulation of gastrointestinal food digestion. *Nat Protoc.* 2019 Apr; 14(4):991–1014.

**Elva Gonzales (MSc), Pamela Martínez (MSc)  
e Igor Pacheco (PhD, Profesor Asociado).  
Laboratorio BVISA Nutribreeding.  
INTA, Universidad de Chile**



## ASISTENCIA TÉCNICA INTA

### NUESTROS SERVICIOS

- ✓ Análisis de alimentos
- ✓ Certificación de alimentos
  - Composición nutricional e inocuidad alimentaria, plant based, bajo índice glicémico
- ✓ Asesoría Técnica
  - Auditorías en BPM
  - Etiquetado nutricional
  - Estudios de vida útil
  - Reformulación y desarrollo de productos saludables
- ✓ Programa de salud y bienestar laboral
- ✓ Estudios clínicos

Av. El Líbano 5524, Macul / Santiago - Chile  
Tel: (56 2) 2978 1593 - (56 2) 2978 1404  
atecnica@inta.uchile.cl / www.dinta.cl



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos  
Doctor Fernando Monckeberg Barros