

**Bioaccesibilidad y biodisponibilidad de un ingrediente funcional formulado
con ácido fólico y proteínas lácteas**

Corfield, R.⁽¹⁾, Allievi, M.C.⁽²⁾, Dominguez, Rubio, P.⁽²⁾, De Matteo, R.⁽²⁾, Schebor,
C.⁽¹⁾, Pérez, O.⁽²⁾

- (1) ITAPROQ-CONICET-Universidad de Buenos Aires. Departamento de Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- (2) IQIBICEN-CONICET-Universidad de Buenos Aires. Departamento de Química Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

rocio.corfield@gmail.com

El ácido fólico (AF) es una vitamina de gran relevancia ya que su deficiencia presenta diversas problemáticas tales como el deterioro neurocognitivo, cáncer de colon y defectos en el tubo neural en embriones en desarrollo. Para asegurar su consumo es importante la fortificación de alimentos, sin embargo, el AF comúnmente utilizado se deteriora fácilmente al exponerlo a la luz y al calor. Diferentes estudios indican que la encapsulación o complejación del AF aumentan su estabilidad, sin embargo, esto podría afectar su bioaccesibilidad y biodisponibilidad. Por este motivo, el objetivo de este trabajo fue evaluar estas características en ingredientes formulados a partir de un nanocomplejamiento entre β -lactoglobulina (β -IG) o aislado de proteína de suero lácteo (WPI) y AF. El desarrollo de estos ingredientes consistió en mezclar soluciones de proteínas (β -IG o WPI) y AF, y posteriormente ajustar el pH a 3 con ácido cítrico. Este pH genera interacciones mayormente del tipo electroestático, induciendo a que el nanocomplejamiento sea muy efectivo y el AF se encuentre protegido. Para evaluar la bioaccesibilidad, los ingredientes fueron sometidos a una digestión *in vitro* siguiendo un protocolo internacional estandarizado. Dicho protocolo consiste en una serie de tratamientos enzimáticos y de modificaciones de pH donde se

simula la digestión de un alimento. Al finalizar, la solución obtenida contiene los nutrientes que lograron ser liberados de la matriz del alimento. Esta solución fue utilizada para estudiar la biodisponibilidad del AF. En este estudio se evaluó el transporte del AF utilizando un sistema modelo denominado *Transwell*, el cual cuenta con una cara apical y otra basal donde contiene una barrera de enterocitos que simulan las condiciones de absorción del epitelio intestinal. Se empleó una línea celular de adenocarcinoma de colon humano Caco-2, las cuales tienen la característica que al formarse la monocapa, se inhibe la proliferación por contacto y se diferencian en enterocitos, presentando el fenotipo característico del epitelio intestinal. El desarrollo de la monocapa y la diferenciación de las células fue monitoreado registrando la resistencia eléctrica transepitelial. Luego de 20 días, con el sistema desarrollado, se practicó el ensayo de biodisponibilidad colocando la solución digestiva sobre la cara apical por una hora y posteriormente se recolectó la solución obtenida en la cara basal. La concentración aparente de AF fue determinada en cada etapa mediante el método microbiológico oficial utilizando *L. casei BL23*. Se observó que la concentración aparente de AF en los sistemas AF y β -IG-AF antes y después de la digestión no presentaron diferencias significativas (AF=0,0339 \pm 0,0038 y β -IG-AF= 0,0336 \pm 0,0038 % p/v), por el contrario, el sistema WPI-AF resultó menos biodisponible para *L. casei BL23* luego de la digestión. Finalmente, el estudio de biodisponibilidad indicó que el transporte de AF fue de un 5% para el control (AF) y de 9% para los nanocomplejos, sugiriendo que las presencias de proteínas lácteas favorecerían la absorción del AF. Estos sistemas de nanocomplejos, formulados para ser ingredientes funcionales de AF, prometen además de proteger a dicha vitamina, favorecer su biodisponibilidad al ser ingeridos.

Palabras Clave: ácido fólico, proteínas lácteas, bioaccesibilidad, biodisponibilidad.