

**Aplicación de la Tecnología NIRS (Espectroscopia de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano) en el Control de Calidad de la Industria Agroalimentaria**

*Application of NIRS Technology (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) in the Quality Control of the Food Industry*

Patricia Paz<sup>1</sup>. María Teresa Sánchez<sup>2</sup>. Dolores Pérez Marín<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos. Universidad de Córdoba. España.  
bt2parop@uco.es

<sup>2</sup> Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos. Universidad de Córdoba. España.  
teresa.sanchez@uco.es

<sup>3</sup> Departamento de Producción Animal, ETSIAM. Universidad de Córdoba. España.  
dcperez@uco.es

**RESUMEN EXTENDIDO**

La industria de alimentos 4.0 y la manufactura inteligente son parte de la transformación digital que exige, hoy en día, la globalización de la industria de alimentos frente a regulaciones y consumidores cada vez exigentes. En este ámbito, la realización de un exhaustivo control de calidad requiere su implementación en tiempo real en las plantas, entre plantas y a lo largo de la cadena de suministro global (InfinityQS, 2021).

Así mismo, la eficiencia de los laboratorios ha evolucionado notablemente en los últimos años, siendo los sistemas instrumentales aplicados al análisis de control de calidad de alimentos, una respuesta efectiva y estando ampliamente aceptados.

Ante esta situación, ha crecido la demanda de métodos de análisis más eficientes, rápidos y que posibiliten su incorporación a nivel de línea de procesado, objetivo para el cual los métodos

analíticos clásicos de laboratorio no son adecuados ni permiten dar una respuesta suficiente. En este sentido, la tecnología NIRS (Espectroscopía de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano) supone una alternativa fiable y con gran potencial.

En este entorno, en la industria alimentaria, las aplicaciones de la tecnología de Espectroscopía de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano (NIRS) pueden agruparse en dos líneas de trabajo: por un lado, dicha tecnología se presenta como un método de análisis robusto, rápido y respetuosa en la determinación de los parámetros de calidad de los alimentos; por otro lado, nos permite la detección de fraudes alimentarios, pudiendo ser implementada a nivel industrial para asegurar la integridad de alimentos (Pérez-Marín y Garrido, 2020).

La Espectroscopía NIRS fue descubierta en 1939, pero no fue hasta 1954 se demuestra su potencial con fines analíticos. Ben-Gera y Norris (1968) la aplicaron por primera vez a productos agrícolas, mientras que su utilidad dentro de la industria alimentaria se retrasó hasta finales de los años sesenta (Flores, 2009). Desde los años 90 se pudo observar la aceptación académica generalizada, acreditación de laboratorios NIRS y la conexión con otros instrumentos/técnicas, con el objetivo de desarrollar numerosas aplicaciones para evaluar composición, monitorear procesamiento y certificar la calidad de los alimentos, tanto para animales como para humanos.

La instrumentación NIR ha evolucionado rápidamente en respuesta a la necesidad de realizar análisis *in situ* rápidos, no destructivos, así como a la flexibilidad necesaria para su adaptación a los diferentes tipos de muestra. Su evolución y mejora, orientada hacia su miniaturización, ha posibilitado una mayor portabilidad y estabilidad en condiciones no controladas, permitiendo tener procesos completamente conectados entre sí, donde la recepción y la emisión de datos obtenidos sobre la producción sean fluidas y en tiempo real, lo que permite tomar decisiones oportunas para mejorar la productividad.

Actualmente, se tiene a disposición desde equipos adecuados para su uso en laboratorio, así como unidades que se adaptan a procesos en línea, permitiendo gestionar la calidad en tiempo

real, e incluso las últimas innovaciones que en un futuro podrían ofrecer equipos NIRS de bolsillo (aún necesarios de mejora), proporcionando información relevante relacionada con la composición de los alimentos de manera instantánea desde un teléfono móvil. Así mismo, mediante una combinación de sensores portátiles de bajo coste, basados en la Espectroscopía NIRS y tecnologías de información y comunicación (TIC), se posibilita la implementación de sistemas de control de calidad y autenticación de algunos alimentos de alto valor agregado (Pérez-Marín y Garrido, 2020).

La tecnología NIR es un sensor que ha demostrado ser eficiente para su uso en el sector agroalimentario, teniendo en cuenta algunos de sus atributos: la alta velocidad de respuesta, el ser no destructiva, fácil de usar en rutina, respetuosa con el medioambiente, multiproducto y multi-parámetro, así como el hecho de que proporciona una señal digital única de cada producto, por lo tanto se recomienda que sea adoptada como técnica de control de calidad de cara a mejorar la eficiencia de los procesos productivos.

**PALABRAS CLAVE:** Análisis no destructivo. Control de calidad. Composición alimentos. Espectroscopía NIRS.

## **REFERENCIAS**

- Ben-Gera, I., Norris, K. H. (1968). Direct spectrophotometric determination of fat and moisture in meat products. *Journal of Food Science*, 33(1), 64-67. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1968.tb00885.x>
- InfinityQS (2021). Control de calidad en la industria de alimentos y bebida. Disponible en: <https://www.infinityqs.lat/industry/food-beverage>.
- Flores, K. (2009). *Determinación no destructiva de parámetros de calidad de frutas de pepita y hueso mediante espectroscopía en el infrarrojo cercano*. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, Córdoba, España.
- Pérez-Marín, D., Garrido, A. (2020). NIR Sensors for the In-Situ Assessment of Iberian Ham. *Comprehensive Foodomics*, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22860-6>

**Fuentes de financiamiento:** Esta investigación fue financiada con fondos de los autores.

**Declaración de conflicto de intereses:** Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

Copyright (c) 2021 Patricia Paz; María Teresa Sánchez; Dolores Pérez Marín



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

**Atribución:** Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)