




**Actividades divulgación Proyecto AGROALNEXT\_2022**

<b>Lugar</b>	Facultad de Química del Campus de Burjassot de la Universidad de Valencia
<b>Localidad</b>	Valencia
<b>Provincia</b>	Valencia
<b>Fecha</b>	05/12/2024
<b>Proyecto:</b>	Desarrollo de sistemas ultrasónicos para la monitorización no-invasiva de la calidad y seguridad de los alimentos, orientado a la mejora de la digitalización del sector agroalimentario
<b>Código proyecto</b>	AGROALNEXT_2022/045
<b>Grupo de investigación</b>	  

**INFORME DE LA ACTIVIDAD:**

I Workshop de Nanomateriales y Sensores con Aplicación en el Sector Agroalimentario, organizado por el grupo REDOLÍ, del IDM, dentro del proyecto AGROALNEXT.

Anabella Giacomozzi participó como integrante del proyecto ULTRADIGITAL, difundiendo algunos de los resultados del proyecto mediante una ponencia oral.

Se adjunta el cronograma del evento, junto con los certificados de asistencia y de presentación.

**FOTOS DE LA ACTIVIDAD**

Y para que conste a los efectos oportunos

Firma del IP1.

## USO DE SENSORES ULTRASÓNICOS NO INVASIVOS PARA LA MONITORIZACIÓN DEL PROCESO DE MADURACIÓN DE QUESO

Anabella Giacomozzi<sup>1\*</sup>, Jose Vicente García Perez<sup>1</sup> y Jose Benedito<sup>1</sup>

1: Instituto de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV. Universitat Politècnica de València  
Camí de Vera s/n, Edificio 3F, 46022 Valencia, España.  
e-mail: asgiacom@upvnet.upv.es

### Resumen

En la actualidad, la demanda social se orienta hacia alimentos que garanticen los más altos estándares de calidad y seguridad. Sin embargo, los métodos de análisis convencionales, que suelen ser lentos y destructivos, no logran satisfacer completamente las exigencias de la industria alimentaria en términos de un control exhaustivo de la producción. Estudios previos han explorado la monitorización del proceso de maduración de quesos mediante ultrasonidos por contacto [1,2]. No obstante, en el contexto de la revolución digital, la industria requiere el desarrollo de sensores no invasivos. En este sentido, el presente estudio propone la utilización de sistemas ultrasónicos innovadores como una herramienta no invasiva para el análisis de quesos. Se evaluó su aplicación en queso tierno, con el objetivo de analizar la viabilidad del uso de ultrasonidos acoplados por aire (sin contacto) para la predicción de la firmeza, un parámetro clave en el proceso de maduración. Las muestras de queso, cortadas en porciones de 8 cm x 8 cm, fueron almacenadas durante 25 días a una temperatura de 5 °C. Se realizaron mediciones texturales y ultrasónicas cada cinco días. Para medir las propiedades texturales se empleó el método de Análisis de Perfil de Textura (TPA), utilizando un texturómetro (TA. XT2i, Stable Micro Systems, UK), con una sonda cilíndrica (d= 6 mm). Para las mediciones ultrasónicas, se empleó un sistema compuesto por dos sensores ultrasónicos sin contacto (280 kHz, geometría plana), operando en transmisión-recepción, alineados verticalmente a una distancia de 10 cm. En cada replica se midieron 5 puntos del queso. Antes de proceder con las mediciones en las muestras de queso, se registró la señal de referencia en ausencia de la muestra (en aire) y se midió el espesor de cada muestra utilizando un sensor láser. Las señales ultrasónicas fueron analizadas utilizando el método de umbral de energía para obtener el tiempo de vuelo, a partir del cual se determinó la velocidad de propagación (v, m/s). Los resultados mostraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre las velocidades ultrasónicas durante los distintos períodos de almacenamiento (t, s), observándose un comportamiento lineal en su incremento ( $v = 29.8t + 957.3$ ,  $R^2 = 0.88$ ). Este aumento en la velocidad se correlacionó de manera lineal con el incremento de la firmeza ( $F_{\max}$ , N) de los quesos conforme avanzaba el tiempo de almacenamiento ( $v = 8.9 F_{\max} + 1023.9$ ,  $R^2 = 0.99$ ). Estos resultados evidencian el potencial de los ultrasonidos acoplados por aire como método no invasivo para la monitorización del proceso de maduración de quesos.

Este enfoque no solo mejora el control de calidad, sino que también ofrece una alternativa eficiente y sostenible en el contexto de la digitalización de la industria alimentaria.

### Referencias

- [1] Benedito, J., Carcel, J., Clemente, G., & Mulet, A. (2000). Cheese maturity assessment using ultrasonics. *Journal of Dairy Science*, 83(2), 248-254.
- [2] Benedito, J., Simal, S., Clemente, G., & Mulet, A. (2006). Manchego cheese texture evaluation by ultrasonics and surface probes. *International Dairy Journal*, 16(5), 431-438.

### Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación obtenida del proyecto ULTRADIGITAL (AGROALNEXT/2022/045), el cual forma parte del programa AGROALNEXT, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación con fondos europeos NextGenerationEU (PRTR-C17.I1), así como por la Generalitat Valenciana.

## CERTIFICADO DE ASISTENCIA

El Comité Organizador del I Workshop: Nanomateriales y Sensores con Aplicación en el Sector Agroalimentario llevado a cabo en

Valencia el día 5 de diciembre de 2024

CERTIFICA QUE:

Anabella Giacomozzi

ha asistido a la jornada



JOSE  
VICENTE|  
ROS|LIS

Firmado digitalmente  
por JOSE VICENTE|  
ROS|LIS  
Fecha: 2024.12.12  
13:18:28 +01'00'

José Vicente Ros-Lis



## CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN

El Comité Organizador del I Workshop: Nanomateriales y Sensores con Aplicación en el Sector Agroalimentario llevado a cabo en

Valencia el día 5 de diciembre de 2024

CERTIFICA QUE:

Anabella Giacomozzi

ha presentado la comunicación oral con título:

"Uso de sensores ultrasónicos no invasivos para la monitorización del proceso de maduración de queso"



JOSE VICENTE |  
ROS|LIS

Firmado digitalmente por  
JOSE VICENTE|ROS|LIS  
Fecha: 2024.12.12  
13:04:09 +01'00'

José Vicente Ros-Lis