




**Actividades divulgación Proyecto AGROALNEXT\_2022**

<b>Lugar</b>	Reunión online entre personal de la UPV y del CNTA
<b>Localidad</b>	Valencia
<b>Provincia</b>	Valencia
<b>Fecha</b>	Octubre 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:**

Reunión (online) con personal de CNTA Centro Tecnológico (online) para dar comienzo a la primera fase de la actividad de colaboración planteada en la cual se evalúa de forma preliminar la viabilidad del uso de ultrasonidos para la cuantificación de propiedades reológicas en línea de alimentos semisólidos (en particular, ketchup).

Esta actividad supone una importante colaboración entre dos centros de las regiones AGROALNEXT.

Se adjunta resumen de las tareas planteadas, acta de la reunión e informe de resultados preliminares.

Y para que conste a los efectos oportunos

Firma del IP1.



TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO  
PARA LA COMPETITIVIDAD DE  
LA INDUSTRIA ALIMENTARIA






# BIOULTRA: proyecto de colaboración CCAA (CNTA- UPV)

Leyre Urtasun  
Larisa Giura  
01/10/2024





# Índice

-  Antecedentes
-  Objetivos
-  Metodología
-  Plan de trabajo
-  Cronograma

# Antecedentes

---

- ❑ La determinación de las propiedades reológicas de los alimentos es una medida de gran impacto para evaluar posibles problemas en la calidad de productos alimentarios líquidos o semisólidos (pastas, salsas, cremas, etc...).
- ❑ En la actualidad, el instrumento más empleado para la determinación de las propiedades reológicas tanto por su alcance técnico como por su precisión es el reómetro. Sin embargo, el reómetro es un equipo de laboratorio cuyas medidas son laboriosas, y no se pueden realizar en línea, por lo que su uso en la industria alimentaria a nivel de procesos es limitado.

# Objetivos

---

Evaluación del potencial de la tecnología de bioimpedancia y la tecnología de ultrasonidos de alta frecuencia, para medir las propiedades reológicas en línea en alimentos semisólidos.



Obtención de resultados rápidos sobre a las propiedades reológicas en línea de alimentos semisólidos.

# Metodología



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## Mediciones reología



*TA Instruments modelo DHR-1*

Se utilizará un reómetro DHR 1 equipado con un peltier para el control de temperatura. Se estudiará la viscosidad aparente, el índice de fluidez ( $n$ ) y el índice de consistencia ( $K$ ) y también las propiedades viscoelásticas:  $G'$  (Pa),  $G''$  (Pa), yield stress (Pa), yield strain (%), que permitirán conocer la estructura física completa de los productos.

## Mediciones bioimpedancia



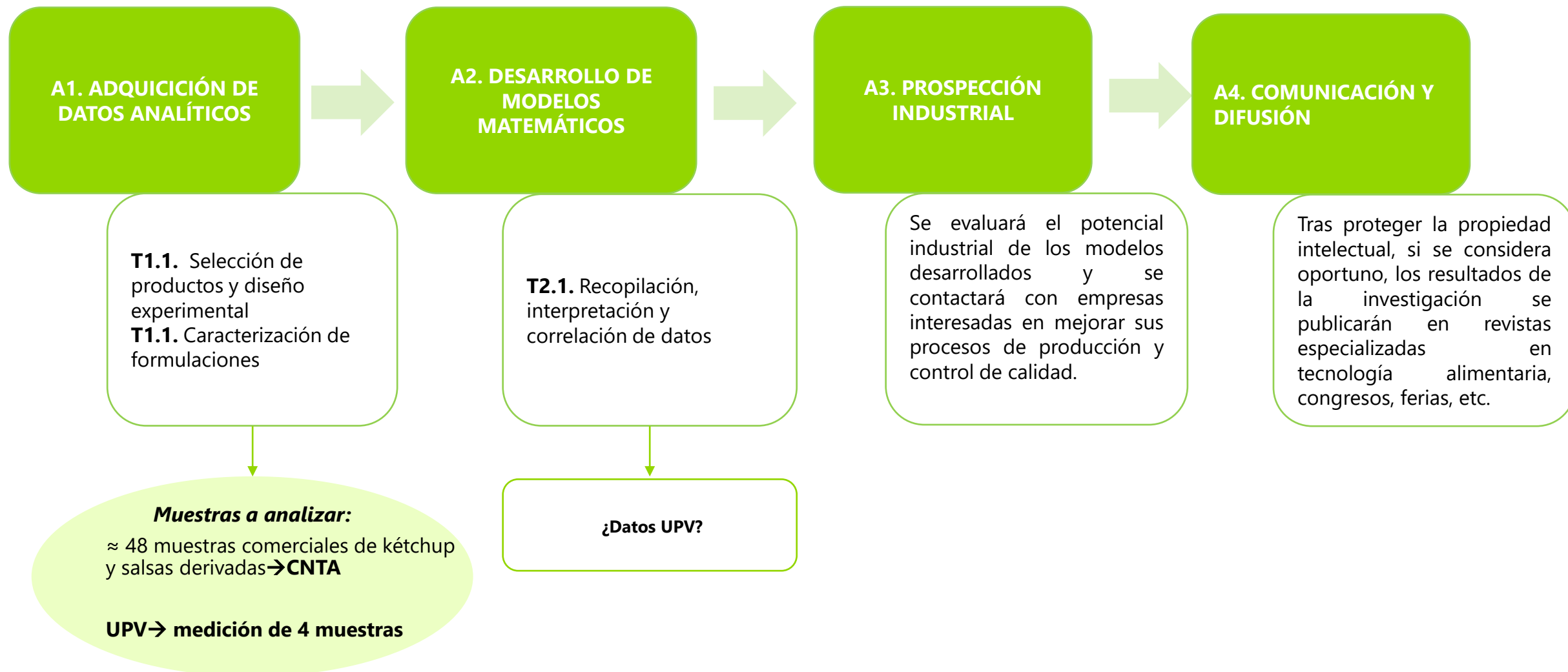
*Sensor de bioimpedancia - BIOBEE*

Se utilizará el sensor de bioimpedancia BIOBEE de BioBee Technologies, un dispositivo de espectroscopía de bioimpedancia que se basa en la aplicación de una corriente eléctrica de amplitud baja a varias frecuencias a través de la matriz a medir. Como consecuencia, la tecnología calcula la resistencia (impedancia) que esta matriz se opone al paso de esta corriente.

## Mediciones Ultrasonidos

Se empleará un generador/receptor (5077 PR, Olympus) y dos transductores de inmersión, ensamblados en una celda sellada, donde se ubicará el líquido a analizar. Se capturarán las señales de ultrasonidos en transmisión-recepción. A partir de las señales temporales se determinará la velocidad y la atenuación ultrasónica. Por otra parte, se realizará la FFT sobre la señal temporal para obtener el espectro de frecuencias, del que se obtendrán diferentes parámetros, como los momentos de orden 0 y 1, la frecuencia central y la kurtosis. (UPV)

# Plan de trabajo



[illegible]



# Acta de reunión y próximos pasos

## Asistentes reunión:

UPV:

- Jose Vicente García
- José Javier Benedito
- Anabella Soledad Giacomozzi

CNTA:

- Leyre Urtasun
- Larisa Giura
- Berta Remiréz

## Temas tratados:

- Plan de trabajo UPV y CNTA.
- Lo indicado en la presentación.

## Próximos pasos:

### Compromisos UPV:

- UPV llevará a cabo unas pruebas iniciales para determinar la viabilidad de medir las características del ketchup mediante tecnología de ultrasonidos. En caso de resultados favorables, se procederá al envío de los datos obtenidos a CNTA para su análisis y revisión.
- UPV medirá 4 muestras de ketchup (las seleccionadas según los resultados de reología) y facilitará a CNTA los datos obtenidos para el posterior tratamiento de datos.

### Compromisos CNTA:

- Hasta finales de noviembre de 2024, CNTA medirá distintas muestras de ketchup. A partir de estos análisis reológicos, se seleccionarán las cuatro muestras con mayores diferencias para su envío a la UPV donde serán evaluadas mediante ultrasonidos.
- Esas 4 muestras se mandarán a UPV a finales de noviembre 2024.

**¡Los dos centros establecen que es fundamental minimizar la manipulación de las muestras durante el proceso de medición para garantizar la precisión de los datos obtenidos!**



TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO  
PARA LA COMPETITIVIDAD DE  
LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

**¡Gracias!**

## MEDIDAS EN ALIMENTOS SEMISÓLIDOS – DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ULTRASÓNICOS EN KÉTCHUP

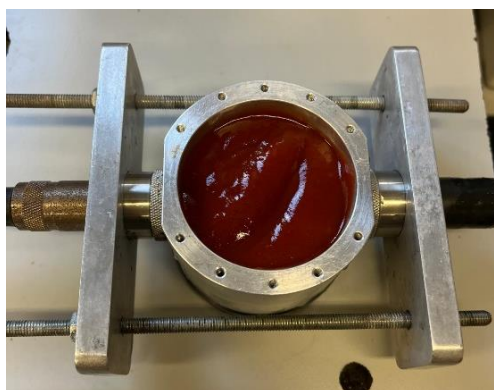
### Objetivo

Se pretende evaluar la viabilidad del uso de ultrasonidos para la cuantificación de propiedades reológicas de un alimento semisólido como es el ketchup. En estas primeras pruebas se determinará si es posible la medición de parámetros ultrasónicos en muestras de ketchup comerciales.

### Metodología

Materia prima: se analizaron 3 muestras distintas de ketchup: Hacendado, Hacendado zero azúcar, y Heinz.

Las medidas se llevaron a cabo a 23 °C, empleando un generador/receptor (5077 PR, Olympus) y dos transductores de inmersión, ensamblados en una celda sellada, donde se colocó el líquido a analizar (150 g) (Figura 1).



**Figura 1.** Medidas en ketchup con ultrasonidos por contacto.

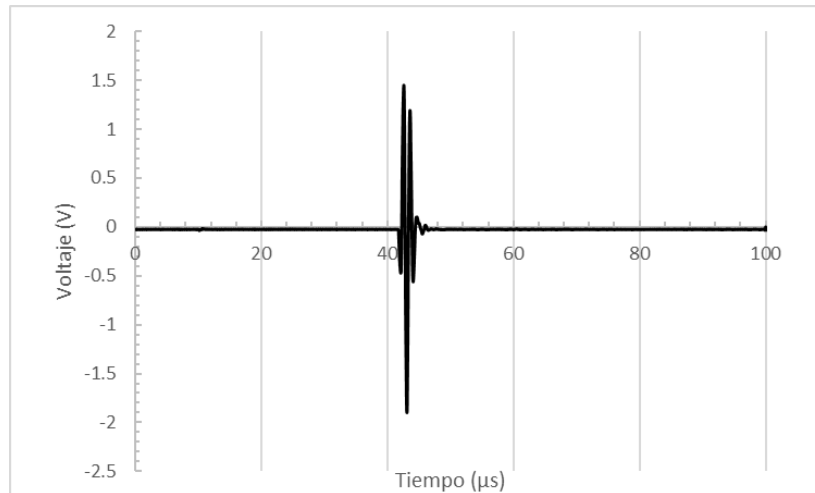
Se realizaron 3 medidas diferentes en cada muestra, operando en transmisión-recepción:

- *Configuración del pulser* (5077, Olympus): 100 V, disparo a 100 Hz, 0 dB.
- *Configuración de la tarjeta digitalizadora* (USB-5133, National Instruments): 100 Ms/s, trigger 10%, 10 k samples y 256 promedios.

A partir de las señales temporales (Figura 2), se determinó la velocidad ultrasónica mediante el tiempo de vuelo calculado para cada señal y la distancia entre los transductores (59 mm). Además, como parámetros indicativos de la atenuación de la muestra, se calcularon la amplitud y la integral (área bajo la curva) de la señal ultrasónica temporal.

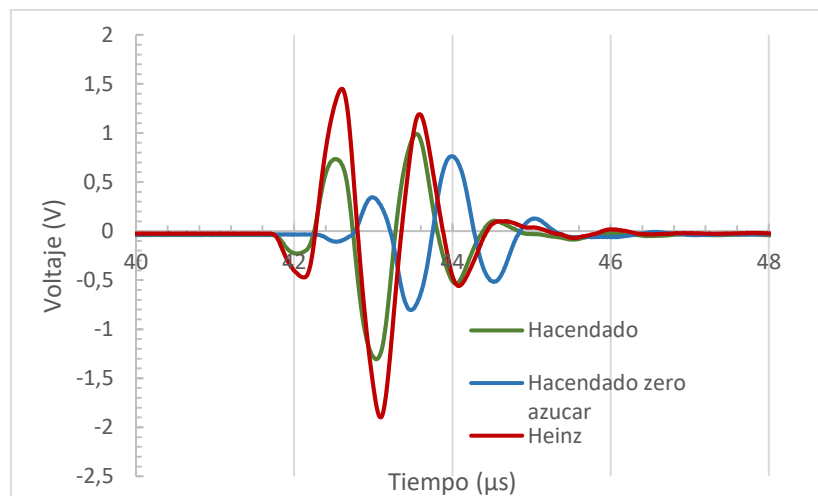
## Resultados y discusión

En la Figura 2 se muestra un ejemplo de señal de la muestra de ketchup Heinz.



**Figura 2.** Ejemplo de señal ultrasónica en muestra de ketchup Heinz.

En la Figura 3, se muestran las señales ultrasónicas obtenidas para las 3 muestras analizadas, centrando la señal en el frente de llegada de la onda.



**Figura 3.** Señales ultrasónicas obtenidas para las 3 muestras de ketchup.

Como puede observarse, la señal correspondiente a la muestra “Hacendado zero azúcar” se encuentra retrasada temporalmente respecto a las adquiridas para las muestras “Hacendado” y “Heinz”.

En la Tabla 1 pueden verse los valores de los parámetros obtenidos en cada caso, siendo el valor de la velocidad en la muestra “Hacendado zero azúcar” significativamente menor a las otras dos muestras analizadas.

**Tabla 1.** Parámetros ultrasónicos calculados para las diferentes muestras de ketchup analizadas.

MUESTRA	Velocidad (m/s)	Amplitud (V)	Integral (V $\mu$ s)
Hacendado	1858.5 $\pm$ 0.3	2.3 $\pm$ 0.0	157.3 $\pm$ 4.6
Hacendado zero azúcar	1826.3 $\pm$ 0.3	1.6 $\pm$ 0.0	113.1 $\pm$ 1.5
Heinz	1859.3 $\pm$ 0.6	3.4 $\pm$ 0.0	204.7 $\pm$ 1.7

Esta menor velocidad, va acompañada de una menor amplitud de la señal, tanto pico-pico, como medida con la integral de la señal temporal, para la muestra Hacendado zero azúcar. La menor amplitud indica que este tipo de muestra presenta una mayor atenuación de la onda ultrasónica cuando esta la atraviesa. Así pues, las diferencias en velocidad y atenuación encontradas podrían deberse a diferencias en densidad y/o propiedades reológicas entre las muestras de ketchup analizadas.

## Conclusión

Es posible obtener señales de ultrasonidos en muestras de ketchup comercial, empleando el dispositivo de medición de parámetros ultrasónicos de laboratorio disponible en el grupo ASPA. A partir de las señales ultrasónicas es posible determinar la velocidad y capacidad atenuante de la muestra. Se encontraron diferencias en estos parámetros entre las tres muestras comerciales analizadas. Por lo tanto, se ha demostrado la viabilidad de las mediciones ultrasónicas, lo que haría posible realizar medidas en las muestras aportadas por CNTA en la siguiente fase. En esta siguiente fase se buscarán relaciones entre las propiedades ultrasónicas y reológicas de las muestras de ketchup.