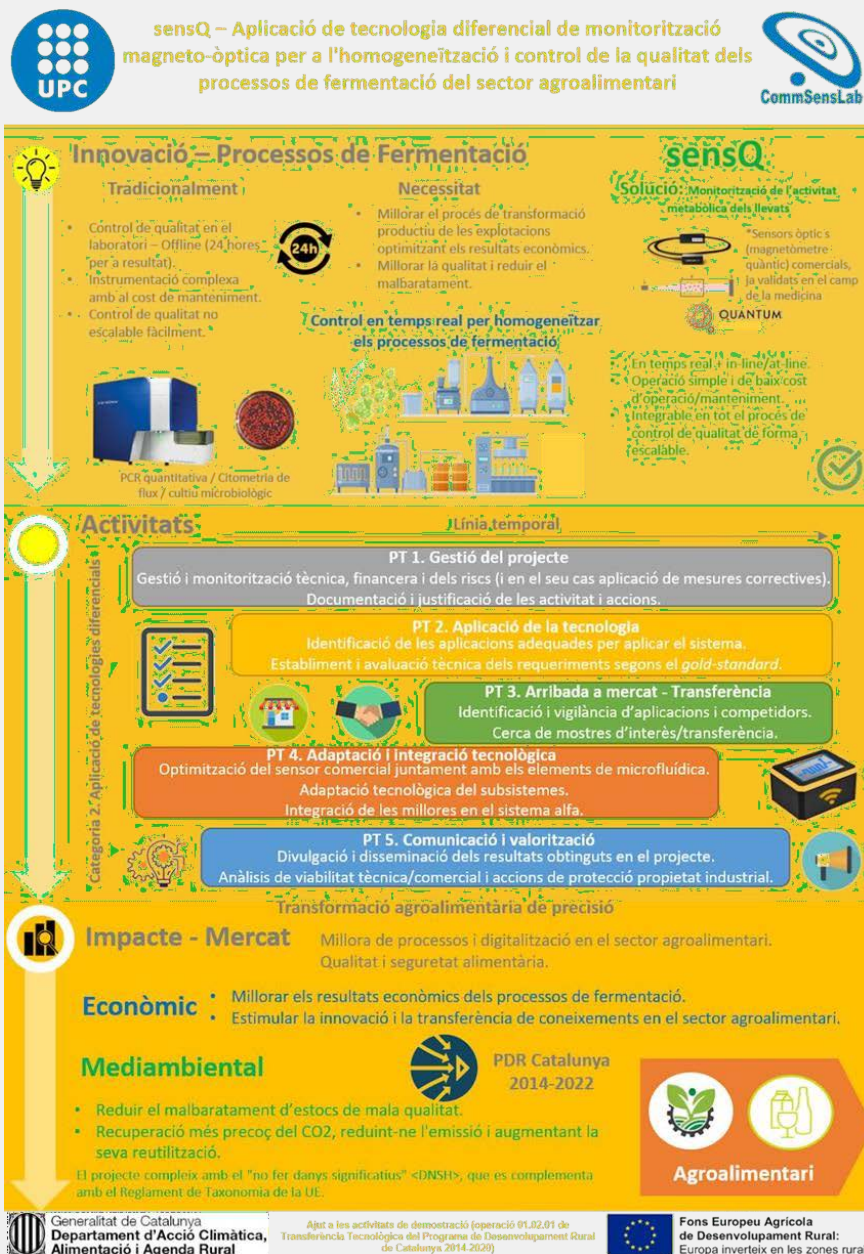


# SENSQ - APLICACIÓ DE TECNOLOGIA DIFERENCIAL DE MONITORITZACIÓ MAGNETO-ÒPTICA PER A L'HOMOGENEÏTZACIÓ I CONTROL DE LA QUALITAT DELS PROCESSOS DE FERMENTACIÓ DEL SECTOR AGROALIMENTARI

Juny 2023

Fitxa inicial

## INFOGRAFIA



## RESUM

La fermentació dels aliments és una tecnologia de processament que utilitza el creixement i l'activitat metabòlica dels microorganismes per transformar-los. La solució *sensQ* permet el monitoratge en temps real i en línia de l'activitat metabòlica dels microorganismes en els processos de fermentació, utilitzant tecnologies de detecció per òptica i magnetometria. Per tant, a través de *sensQ*, el sector agroalimentari de productes alimentaris i begudes pot verificar amb més precisió l'homogeneïtat dels processos de fermentació per tal de garantir la qualitat dels productes i optimitzar la capacitat de valorització dels residus generats per ser reutilitzats en altres processos.

### 01. Objectius

El projecte *sensQ* té com a objectiu aplicar la tecnologia diferencial de magnetometria òptica (senyors molt sensibles de camps magnètics) per al monitoratge de l'activitat metabòlica de microorganismes involucrats en els processos de fermentació (principalment el llevat) en la producció d'aliments i begudes. El projecte també inclou un objectiu secundari, complementari al primer, enfocat a avaluar el sistema *sensQ* en aplicacions d'interès pel sector per augmentar i accelerar el seu nivell de maduresa tecnològica i comercial en termes de desplegament i adopció en el mercat agroalimentari.

### 02. Descripció de les actuacions

El projecte té una durada de 2 anys i mig, i es divideix en cinc paquets de treball amb tasques específiques. Aquestes inclouen tasques específiques relacionades amb el desenvolupament de tecnologia i activitats de valorització per augmentar el Technology Readiness Level (TRL) i el Business Readiness Level (BRL) del projecte:

#### 1. Gestió de projecte.

Es centra en la gestió, el seguiment i els informes del projecte, que es portaran a terme a la UPC.

#### 2. Aplicació de la tecnologia.

Avaluar les prestacions tecnològiques del sistema *sensQ* respecte al *gold-standard* i estableix contactes amb empreses interessades, i es realitza a la UPC i altres laboratoris de control de qualitat d'empreses referents del sector.

#### 3. Arribada a mercat - Transferència

Aquesta tasca es relaciona amb la transferència de la tecnologia a la indústria agroalimentària, amb la identificació d'aplicacions i accions d'intel·ligència competitiva en aquest sector. Es realitza principalment en reunions amb possibles interessats, assistència a fires i congressos a nivell nacional i internacional.

#### 4. Adaptació tecnològica i integració en el prototip.

Es centra en la fabricació i optimització del prototip del sistema *sensQ* per portar a terme les activitats d'aplicació tecnològica.

#### 5. Validació del sistema.

Avalua el prototip del sistema *sensQ* i la seva validació amb mostres reals del sector agroalimentari.

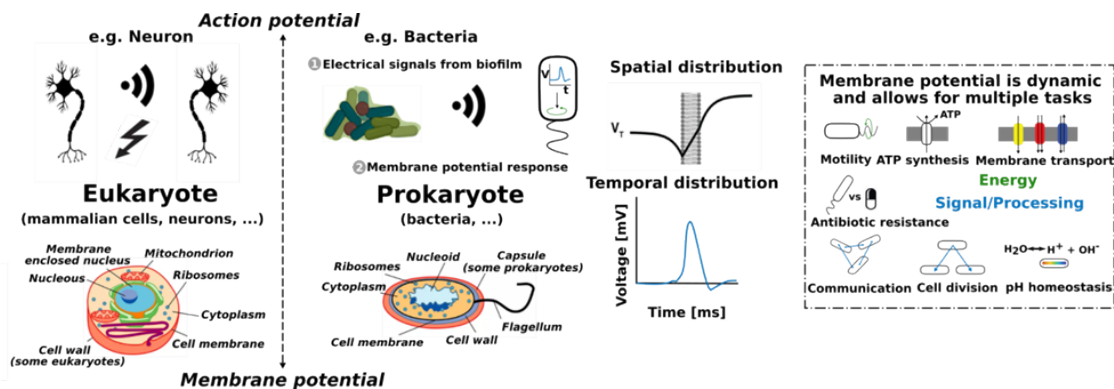
### 03. Impacte sectorial i/o territorial

En l'àmbit català, el sector agroalimentari genera un volum de negoci de 38.205 M€, xifra que equival al 16,28% del PIB de Catalunya i ocupa directament 163.372 persones. Aquestes dades el converteixen en el primer sector econòmic del país. En particular, referent a les indústries d'aliments i begudes es compon de 3.922 empreses amb un volum total de negoci de 27.940 M€ i el conforma un total de 88.032 treballadors. A més a més, la producció agroalimentària continua mantenint un bon ritme de creixement, amb avanços del 2.4% i del 6.5% al sector de l'alimentació i de les begudes el 2019.

En l'àmbit estatal, el sector agroalimentari aporta una contribució del 5.8% del PIB. En particular, el sector està constituït per 31.000 empreses dedicades a la transformació d'aliments, que aporten el 2.9% del PIB; 11% del PIB si es considera el valor afegit de tot el cicle de vida dels aliments. Tanmateix, el sector agroalimentari estatal ocupa un lloc destacat entre els països Europeus: és el tercer país en termes de contribució al sector agroalimentari de la Unió Europea (UE), amb el 11.9% del total, només per darrere de França (el 15.6%) i d'Alemanya (el 13.9%).

En aquesta direcció, l'impacte esperat de la solució *sensQ* en el sector és esdevenir una solució sostenible econòmicament en el sector, al ser altament escalable i introduïble en els diferents ecosistemes d'innovació. Alhora, la solució *sensQ* tot i que es basa en un concepte de solució transversal i aplicable a diferents usuaris finals, té un cert grau de customització permeten ajustar la solució a les necessitats particulars dels clients. Per tant, la solució *sensQ* va dirigida als productors catalans petits, mitjans i grans per ajudar-los a seguir millorant els seus resultats econòmics, reutilitzar els subproductes dels processos de fermentació i resta de primera matèria no alimentària





**Figura 1.** Les cèl·lules es classifiquen en eucariotes (per exemple, cèl·lules de mamífers, llevats, neurones) i cèl·lules procariotes (per exemple, bacteris). El procés dinàmic conegut com a potencial d'acció i membrana passa en ambdós tipus de cèl·lules. En particular, el potencial de la membrana, donada una ubicació específica, canvia en el temps en resposta a un estímul o pertorbació tal com es mostra al gràfic inferior i assenyalava l'activitat metabòlica dels microorganismes en diferents tasques.

## Referències

M. Jofre, et al., "On the Wireless Microwave Sensing of Bacterial Membrane Potential in Microfluidic-Actuated Platforms," *Sensors*, 21(10), 3420 (2021). doi: 10.3390/s21103420.

J. M. Pérez, M. Jofre, et al., "An image cytometer based on angular spatial frequency processing and its validation for rapid detection and quantification of waterborne microorganisms," *Analyst*, 140(22), 7734–7741 (2015). doi: 10.1039/C5AN01338K.

C. Palacios, M. Jofre, L. Jofre, J. Romeu, et al., "Superheterodyne microwave system for the detection of bioparticles with coplanar electrodes on a microfluidic platform," *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement* 71, 1-10 (2022). doi: 10.1109/TIM.2022.3165790.

F. Zarrinkhat, L. Jofre-Roca, M Jofre, JM Rius, J. Romeu, "Experimental Verification of Dielectric Models with a Capacitive Wheatstone Bridge Biosensor for Living Cells: *E. Coli*," *Sensors*, 22(7), 2441 (2022). doi: 10.3390/s22072441.

## CENTRE DE RECERCA

**Nom:** AntennaLab – Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions, Universitat Politècnica de Catalunya  
**Web:** <https://www.tsc.upc.edu/en/research/research-groups/antennalab>  
**Dades de contacte:** Prof. Jordi Romeu i Prof. Marc Jofre



## PRESSUPOST

**Pressupost total de l'activitat:** 50.000,00 €

**Contribució de la UE al pressupost** (43% del pressupost total): 21.500,00 € **DIFUSIÓ DE L'ACTIVITAT**

Pàgina web: <https://agrotech.upc.edu/ca/grups-de-recerca/commenslab>

Transferència tecnològica: <https://www.upc.edu/emprenupc/ca/noticies/impuls-upc-2022>

Vídeo grup de recerca: <https://vimeo.com/554429284/ee7ee023f0>

Vídeo transferència sensQ: <https://tinyurl.com/5efvr786>

Articles:

- M. Jofre, J. Romeu, L. Jofre-Roca, "Optically pumped magnetometer with high spatial resolution magnetic guide for the detection of magnetic droplets in a microfluidic channel", *New Journal of Physics*, 25, 013028 (2023). doi: 10.1088/1367-2630/acb37a

- C. Palacios, M. Jofre, L. Jofre, J. Romeu and L. Jofre-Roca, "Microwave Contactless Current-Sensing for Live/Dead Differentiation of Single Bioparticles on a Microfluidic Platform," in *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, doi: 10.1109/TIM.2023.3280521.

Trainings: <https://sites.google.com/view/esoaupcbcn/home?authuser=0>

Disseminació: <https://twitter.com/JofreMarc/status/1642193019276349441>

## Amb el finançament de:

---



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**



**Fons Europeu Agrícola  
de Desenvolupament Rural:**  
Europa inverteix en les zones rurals

*Activitat finançada a través de l'operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2022*



Fons Europeu Agrícola  
de Desenvolupament Rural:  
Europa inverteix en les zones rurals

P 04



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**



**xarxa-i.cat**  
Xarxa d'Innovació agroalimentària  
i rural de Catalunya