



# Tecnologías para la producción y consumo responsable

*Prof. Dr. Cristina Nerin*

*I3A, Dept. Anal. Chem. University of Zaragoza (Spain)*

*cnerin@unizar.es*

# Contribuciones del I3A



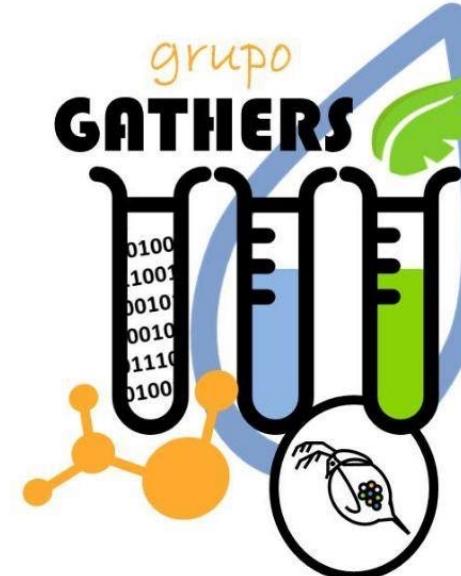
José Ángel Peña  
[jap@unizar.es](mailto:jap@unizar.es)

Grupo de Ingeniería  
Térmica y Sistemas  
Energéticos

## GITSE

(Grupo de Investigación de  
Referencia Ref: T55-20R)

Ana Lázaro - Luis M. Serra  
[ana.lazaro@unizar.es](mailto:ana.lazaro@unizar.es) -  
[serra@unizar.es](mailto:serra@unizar.es)



Ana M. Mainar (IP)  
[amainar@unizar.es](mailto:amainar@unizar.es)

**Grupo GUIA**  
Grupo Universitario  
de Investigación  
Analítica

Cristina Nerín  
[cnerin@unizar.es](mailto:cnerin@unizar.es)

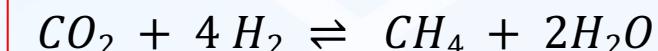
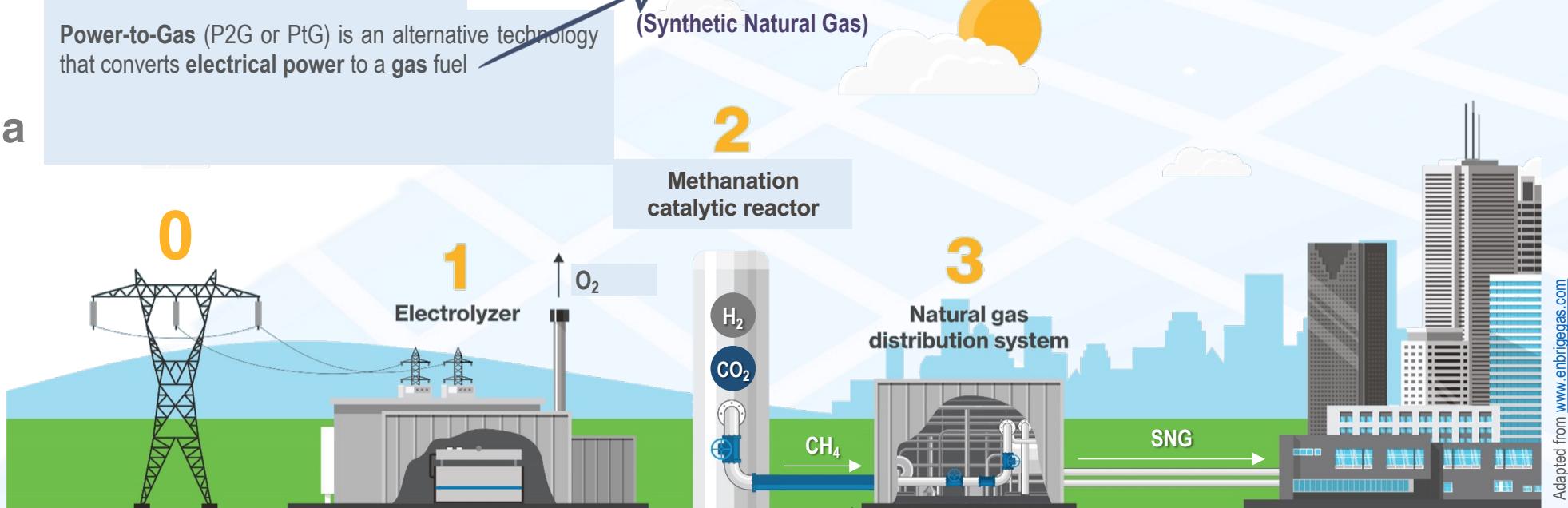
José Ángel Peña  
[jap@unizar.es](mailto:jap@unizar.es)

Technologies

METHANATION

## Power-to-Gas

Power-to-Gas (P2G or PtG) is an alternative technology that converts electrical power to a gas fuel



# e- : Power to Liquids

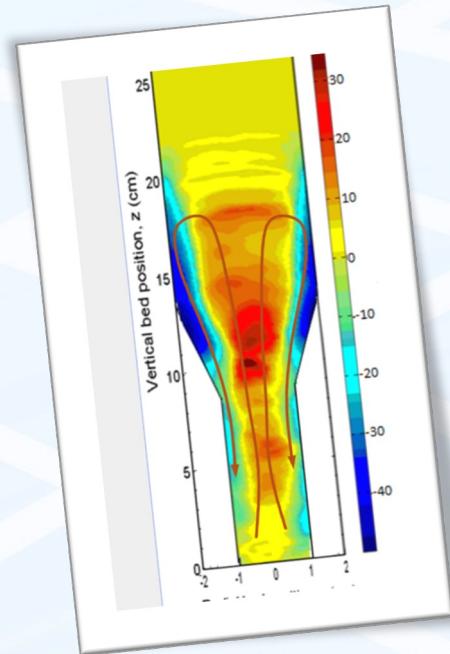
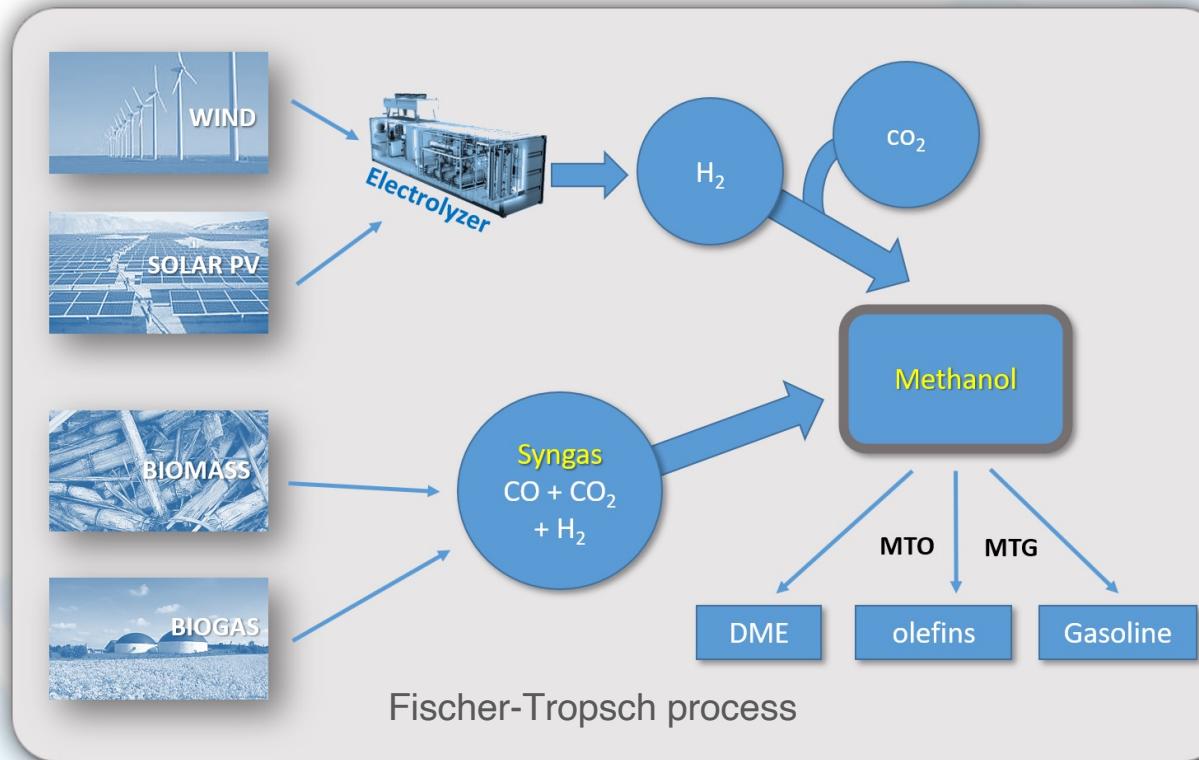


Catalysis and Reactor Engineering Group

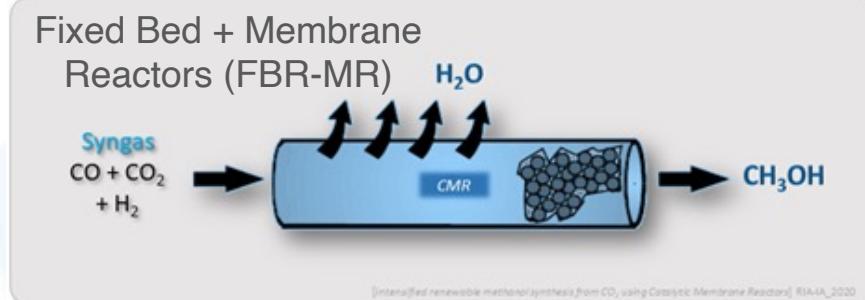
Miguel Menendez  
([qtmiguel@unizar.es](mailto:qtmiguel@unizar.es))

## Raw materials

- ✓ Renewable energy
- ✓ Sequestered CO<sub>2</sub>
- ✓ Gasification gases
- ✓ Syngas
- ✓ Biogas
- ✓ ...



Fluidized Bed + Membrane Reactors (FLBR-MR)



Technologies

HYDROGENATION

## GITSE – Líneas de investigación Producción y Consumo responsable

### Almacenamiento de energía térmica

- Almacenamiento de energía para facilitar la integración de energías renovables
- Almacenamiento de energía térmica con materiales de cambio de fase (PCM)
- Almacenamiento termoquímico



### Eficiencia energética en edificios

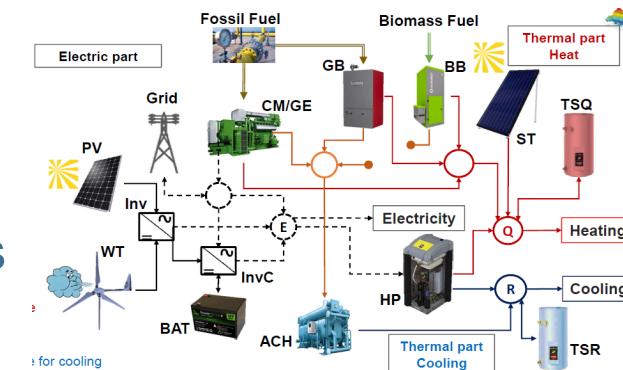
- Reducción de la demanda y el consumo de los edificios
- Optimización del funcionamiento de los sistemas de climatización y provisión de energía a edificios



## GITSE – Líneas de investigación Producción y Consumo responsable

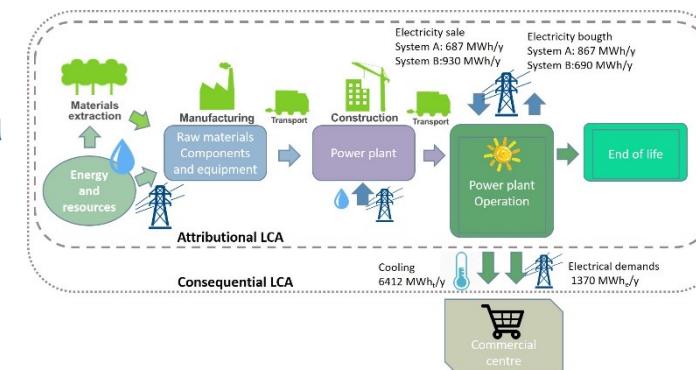
### Poligeneración: Síntesis y diseño de sistemas energéticos

- Optimización de sistemas de trigeneración (energía solar térmica, biomasa y almacenamiento térmico)
- Diseño de sistemas solares para redes urbanas de calefacción y refrigeración



### Termoeconomía, eco-eficiencia y sostenibilidad

- Optimización multiobjetivo de sistemas de producción de energía
- Análisis de ciclo de vida (LCA)



## Líneas de Investigación - ODS 12

New Challenges  
New Solutions

New Solutions  
New Challenges

### QUÍMICAS Y TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES

- Técnicas avanzadas de separación: extracción, fraccionamiento y encapsulado de sustancias bioactivas utilizando fluidos supercríticos ( $\text{CO}_2$  y codisolvientes)
- Preformulación de cosméticos, fitosanitarios, complementos nutricionales y reciclado de materiales.

### MEDIOAMBIENTE Y AGRONOMÍA

- Selección, adaptación y cultivo de plantas aromáticas y medicinales y de otra especies de interés industrial que contengan sustancias bioactivas de interés. Revalorización de subproductos y residuos agronómicos.





## RESULTADOS

### Bioplaguicidas: Ajenjo, un sueño hecho realidad

New Challenges  
New Solutions



*Artemisia absinthium*



ULL



Universidad  
Zaragoza

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)  
(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual Oficina internacional  
(43) Fecha de publicación internacional 22 de marzo de 2012 (22.03.2012)



(10) Número de Publicación Internacional WO 2012/035187 A1

PEREZ, Raimundo [ES/ES]; Serrano 117, E-28006 Madrid (ES); MARTINEZ DIAZ, Rafael [ES/ES]; Serrano 117, E-28006 Madrid (ES); MAINAR, ANA M. [ES/ES]; Pedro Cerbuna 12, LLEIDA, Spain

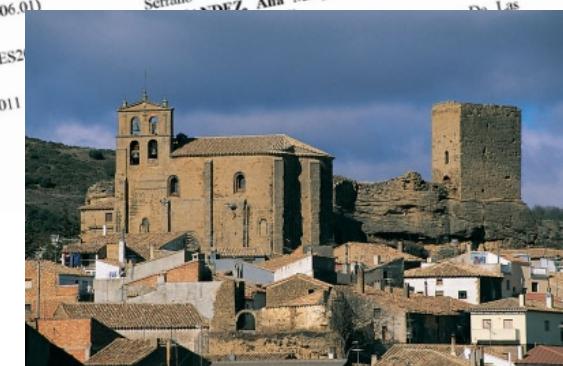
(51) Clasificación Internacional de Patentes: A01N 65/12 (2009.01) A01P 7/04 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional: PCT/ES2011/051389

(22) Fecha de presentación internacional: 14 de septiembre de 2011

(25) Idioma de presentación: Spanish  
(26) Idioma de publicación: Spanish

(30) Datos relativos a la prioridad: P201031389



Luesia (Zaragoza)



UNION EUROPÉENNE

Heraldo de Aragón | Jueves 8 de noviembre de 2018



Los socios del proyecto visitaron ayer la plantación experimental de plantas aromáticas

## Cremas ecológicas con función social

REPORTAJE

Siete socios de España y Francia, con Atades a la cabeza, impulsan un proyecto que combina investigación e inclusión para facilitar empleo a discapacitados intelectuales

**C**rear una línea de producción de plantas aromáticas para desarrollar cosméticos ecológicos y saludables y que, además, genere oportunidades laborales para discapacitados intelectual mejorando así su empleabilidad y calidad de vida. Este es el ambicioso objetivo de Spagyria, un proyecto transfronterizo en el que participan siete

**cológicas**  
on social

Fisiología Física  
localidad fonda-  
dad de Zar-  
miento de do-  
La docen-  
profesora el  
partamento  
versidad des-  
do a cabo y  
oscho espe-  
están cultiva-  
diente el us-  
tenibles (fu-  
los princi-  
lado a la  
estrella), se-  
Salvia (y)  
María Te-  
general de

apuestan de más de 1,8 millones de euros para los próximos tres años. El gerente de Atades de Cásica, Miguel Ángel López, seguirá sintiéndose «muy ilusionado» con esta iniciativa que permitirá contratar en una primera etapa a cuatro personas.

Las otras entidades involucradas son los centros especiales de empleo de Elikaride (Pamplona) y de Les Jardins du Giro (Toulouse), el Instituto de Medicina y





## Otra Dimensión de la Investigación



*Melissa officinalis. Elkarkide (Pamplona)*



*Invernadero Sostenible. Pamplona (Navarra)*



10 / 23

# GUIA group in a nutshell

## CHALLENGES



**Food waste**



**Sustainability**



**Food safety**

## APPROACHES

- Increase food product shelf-life
- Use of biopolymers and recycled materials



**Biopolymers**  
**Bioplastics**



**Recycled plastics**

Chemical risk assessment of novel packaging materials



- Development of active food packaging with compostable or biodegradable packaging materials and active agents

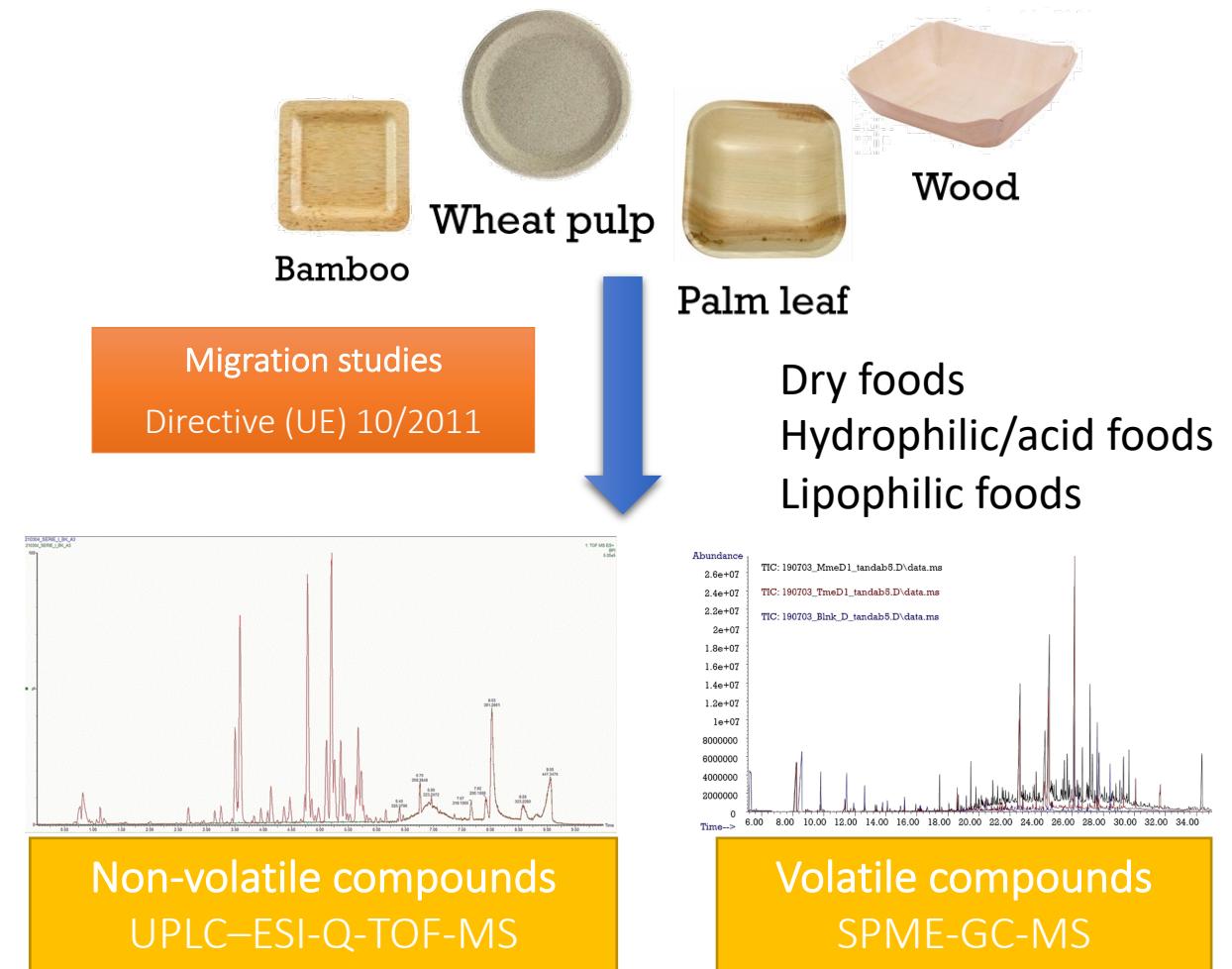


**Novel Food Packaging**

**GUIA group**

# Emergent polymers

- Wheat pulp and wood dishes are safe for single-use purposes
- These materials contained common additives found in plastic materials
- Most of the migrants detected from the bamboo utensils were melamine and its derivatives
- Bamboo-based utensils tested do not comply with the EU legislation



# Recycled materials

## GUIA group

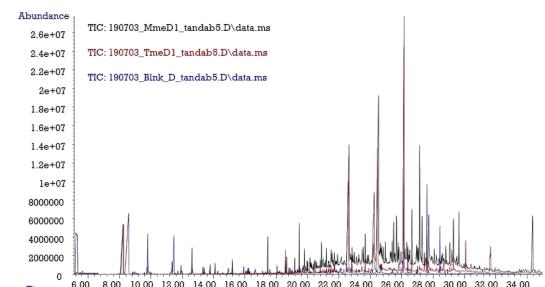
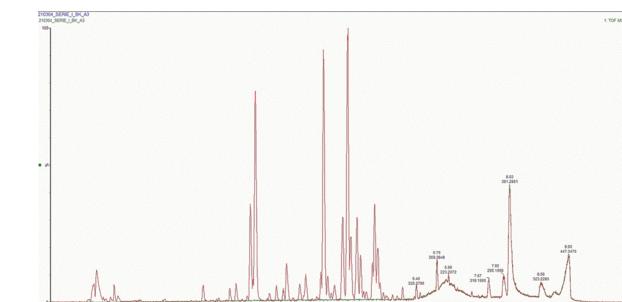
- > 450 compounds found in migration in mixed polyolefins, 39.2 % were food related and 24.1 % were found as saturated hydrocarbons, fatty acyls, or prenol lipids
- Some compounds exceeded their specific migration limits in polyolefins
- 265 substances were detected in migration in rHDPE milk bottles
- Washing the rHDPE twice and applying extra decontamination techniques reduced most chemicals detected, including two toxicity level V substances



Migration studies  
Directive (UE) 10/2011



Dry foods  
Hydrophilic/acid foods  
Lipophilic foods



**GUIA group**

# Bioplastics and biopolymers

- 21 volatile NIAS were determined in a novel starch-base biopolymer
- 37 different compounds were detected in PLA+PE biopolymer
- Intentionally added substances: lubricants, plasticizers, slip agents, and antioxidants.
- Non-intentionally added substances: oligomers
- A re-formulation of the starch-based material is needed for foods with lipophilic character

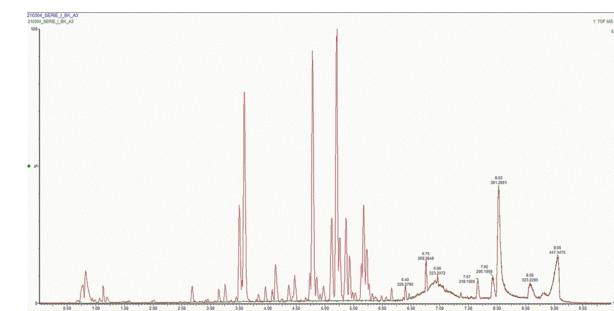


Starch-based film

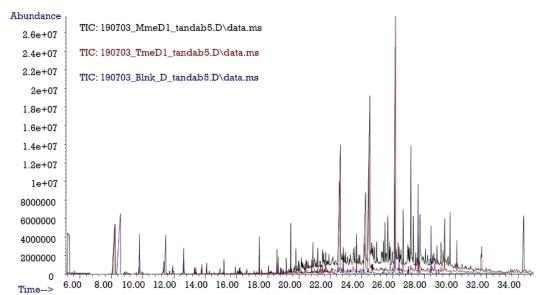


Polylactic acid (PLA)+polyester film

Migration studies  
Directive (UE) 10/2011



Non-volatile compounds  
UPLC-ESI-Q-TOF-MS



Volatile compounds  
SPME-GC-MS



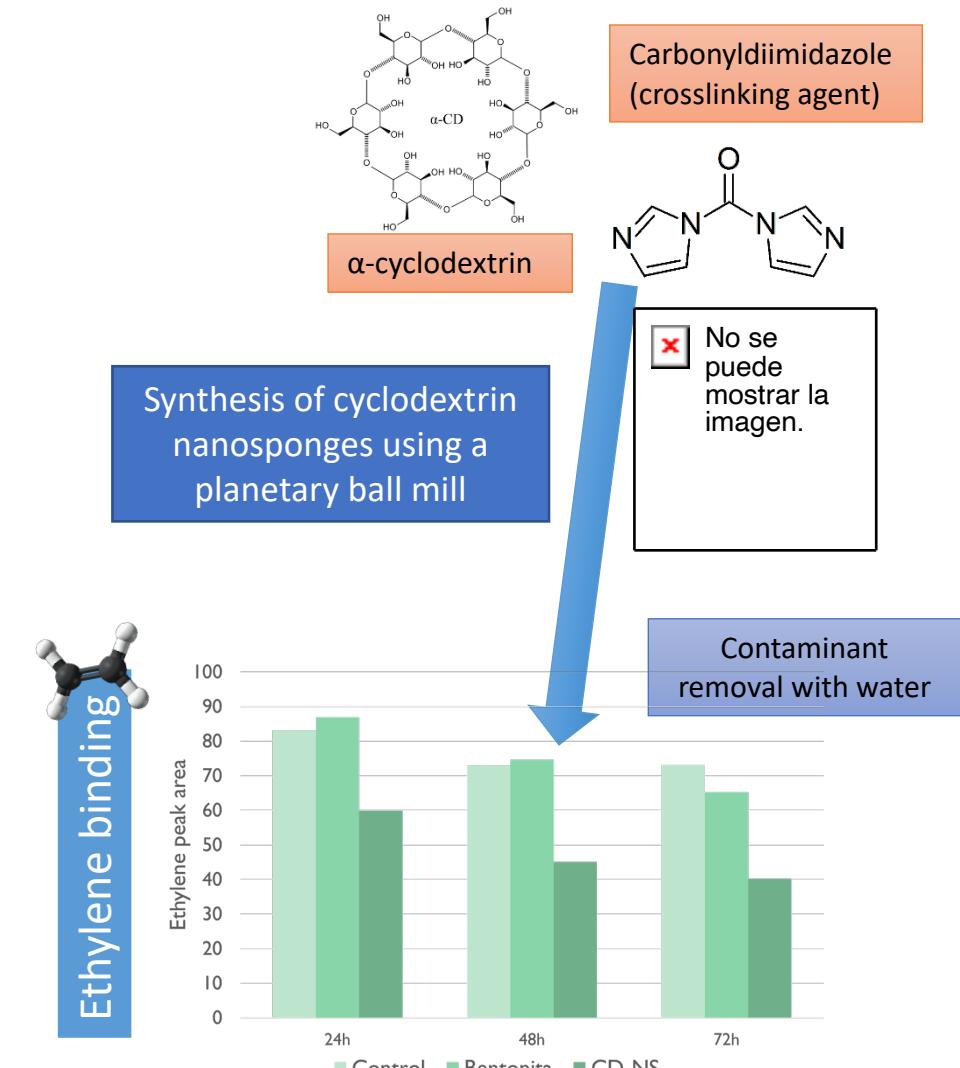
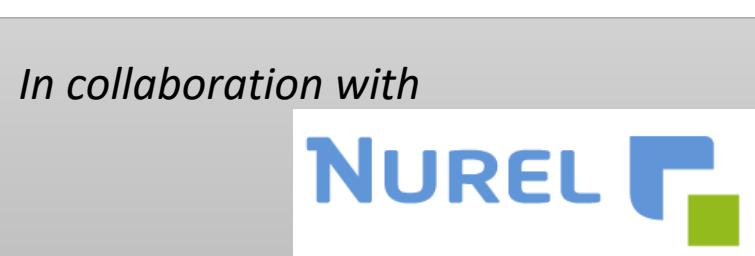
Polylactic acid (PLA)+polyester film

Dry foods  
Hydrophilic/acid foods  
Lipophilic foods

GUIA group

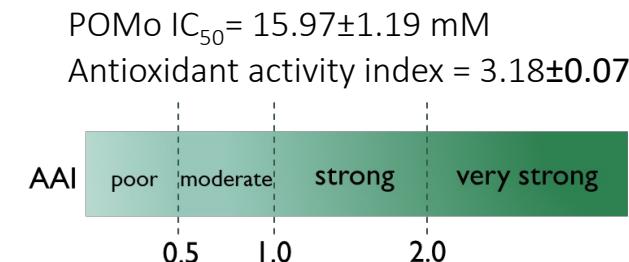
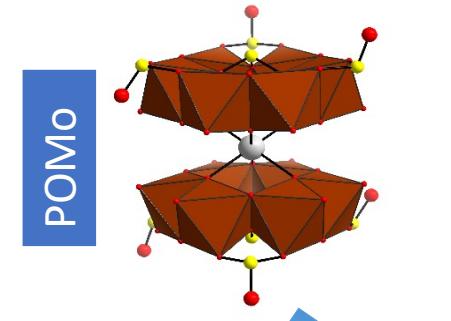
# Cyclodextrin nanosponges

- Cyclodextrins are sustainable: are just cyclic oligosaccharides
- CD-NS can be synthesized by mechanical methods without the use of organic solvents
- Great potential when compared with similar compounds in the market like bentonites

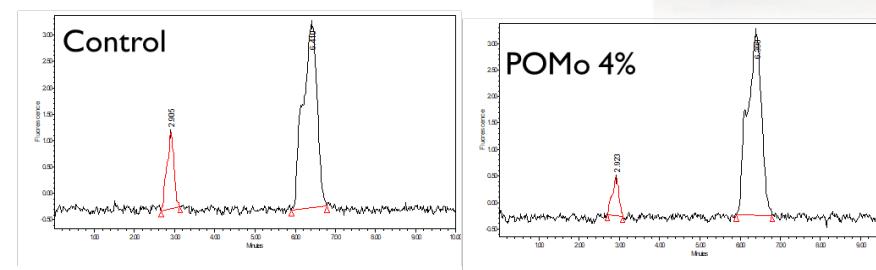


- POMs possess outstanding redox properties
- Versatile and controllable structure and composition
- Vast array of applications
- Antioxidant and radical scavenging activity
- Antioxidant packaging

# Active packaging - polyoxometalates



PLA (40  $\mu\text{m}$ )  
film with  
POMo 4% in  
PVA (10%)



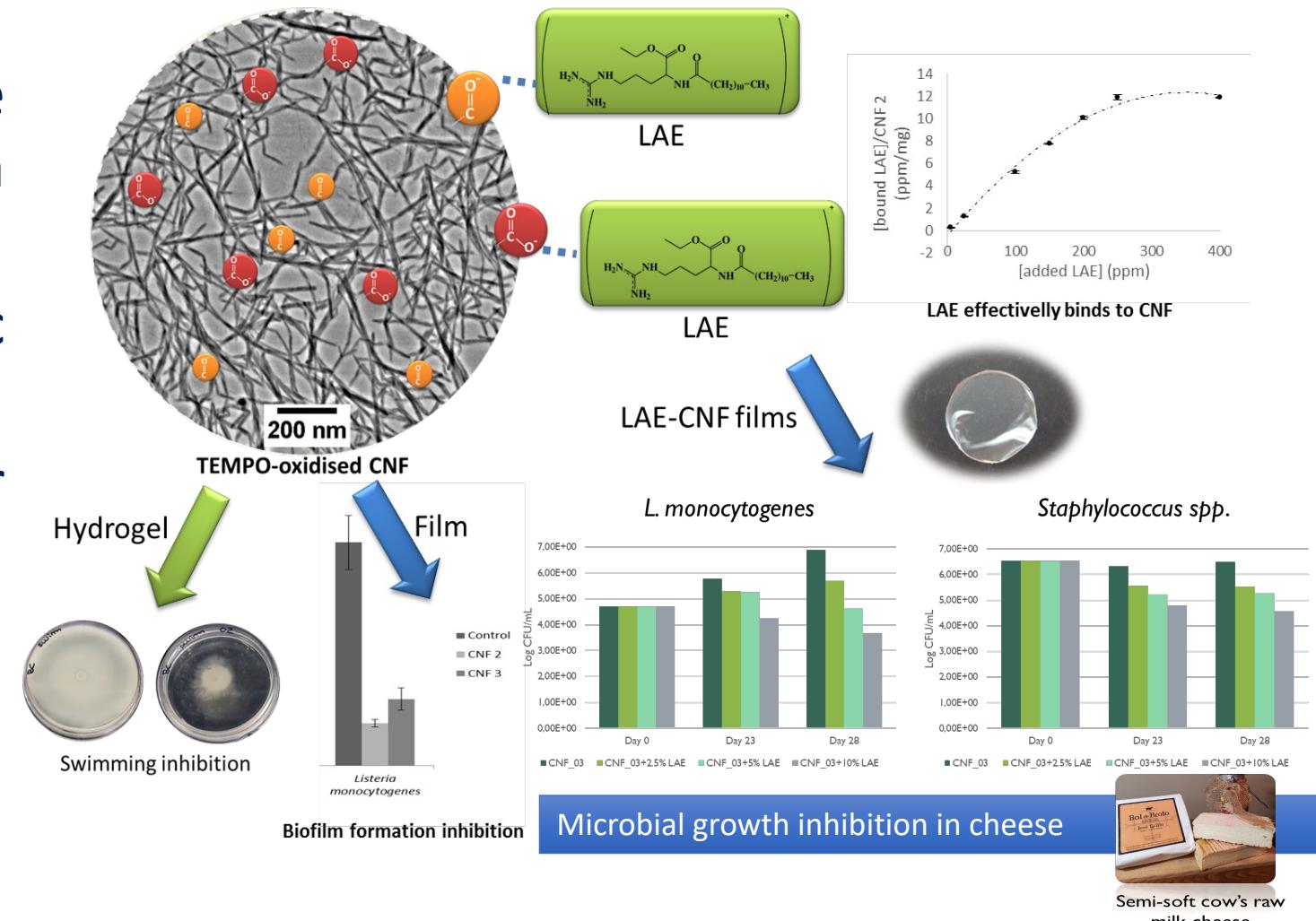
*In vitro* radical scavenging activity



*In collaboration with*

# Active packaging – Cellulose nanofibres

- Renewable, biodegradable and obtained from sustainable resources
- Ability to bind cationic antimicrobials
- Antimicrobial packaging for cheese





Muchas gracias por la atención  
Preguntas?

[cnerin@unizar.es](mailto:cnerin@unizar.es)