

# Microscopio FIB FE-SEM Zeiss - Crossbeam 350

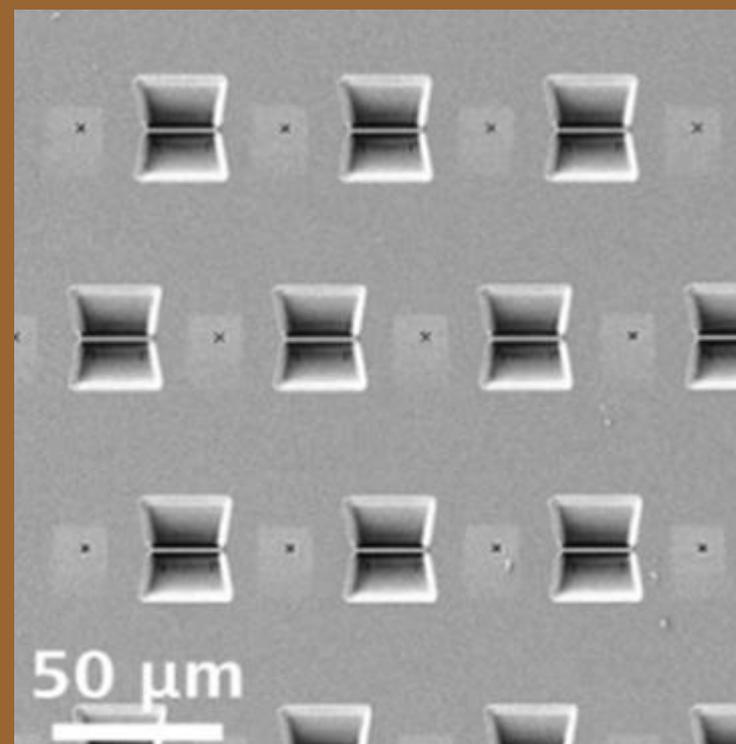
- Resolución: 1 nm
- Magnificación: 19x — 2.000.000x
- Tipos de muestras: todo tipo de muestra que soporte el vacío.

## Detectores:

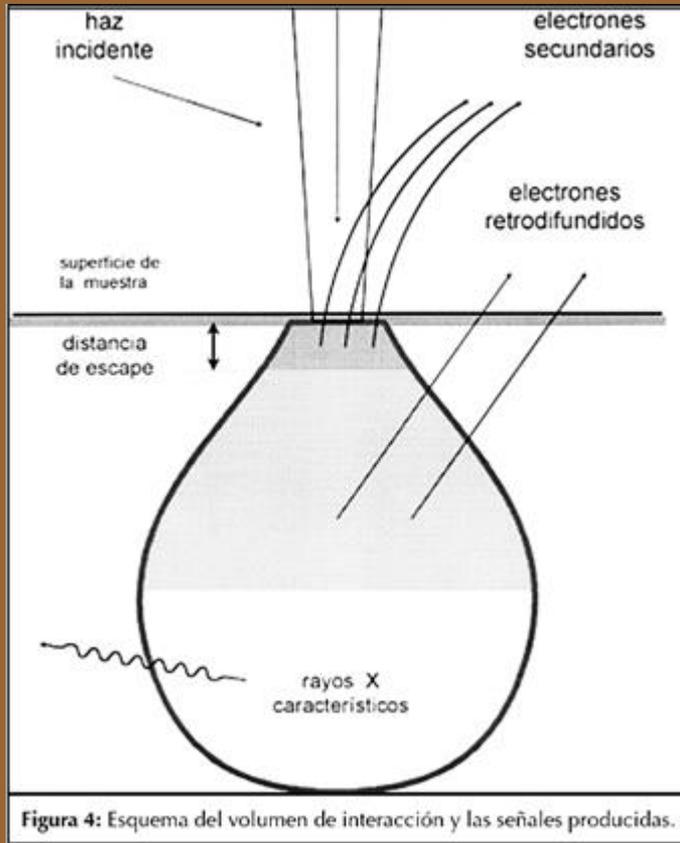
-En columna: **SE** (secundarios) y **EsB**  
(retrodispersados)

-En recinto de muestras: **SE**, **EsB**, **EDS** (de rayos X dispersivo en energía, **STEM** (Scanning TEM o campo oscuro) y **SE** para bajo vacío.

# Cañón de electrones FE (Field Emission tipo schotty Cañón de Iones de Galio enfocados



**Profundidad de interacción,  
donde se producen  
diferentes señales que son  
captadas por los diferentes  
detectores.**



Auger: 1nm

SE (Electrones secundarios): 5 a 10nm

BSE (Electrones de Backscattering): 100 nm

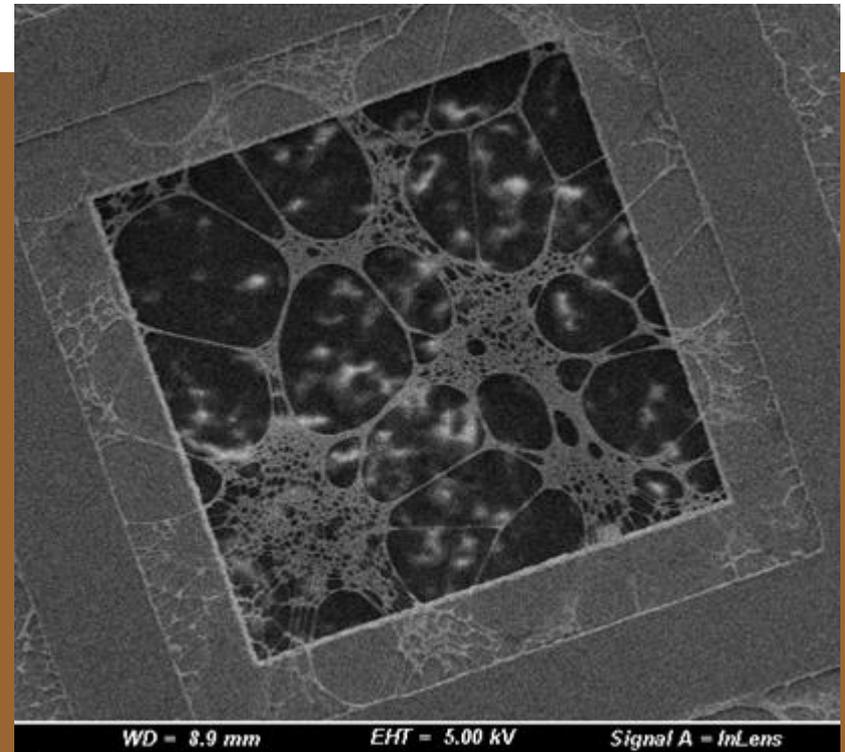
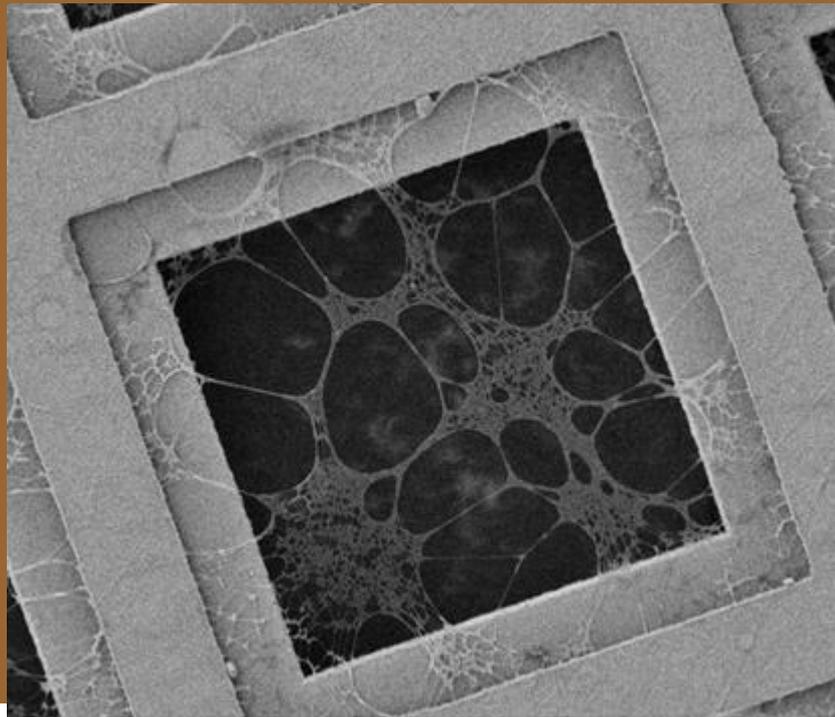
Rayos X hasta 1  $\mu$ m

SECEGRIN

# Detectores de electrones secundarios

In lens  
En recinto  
Bajo Vacío

SE en recinto

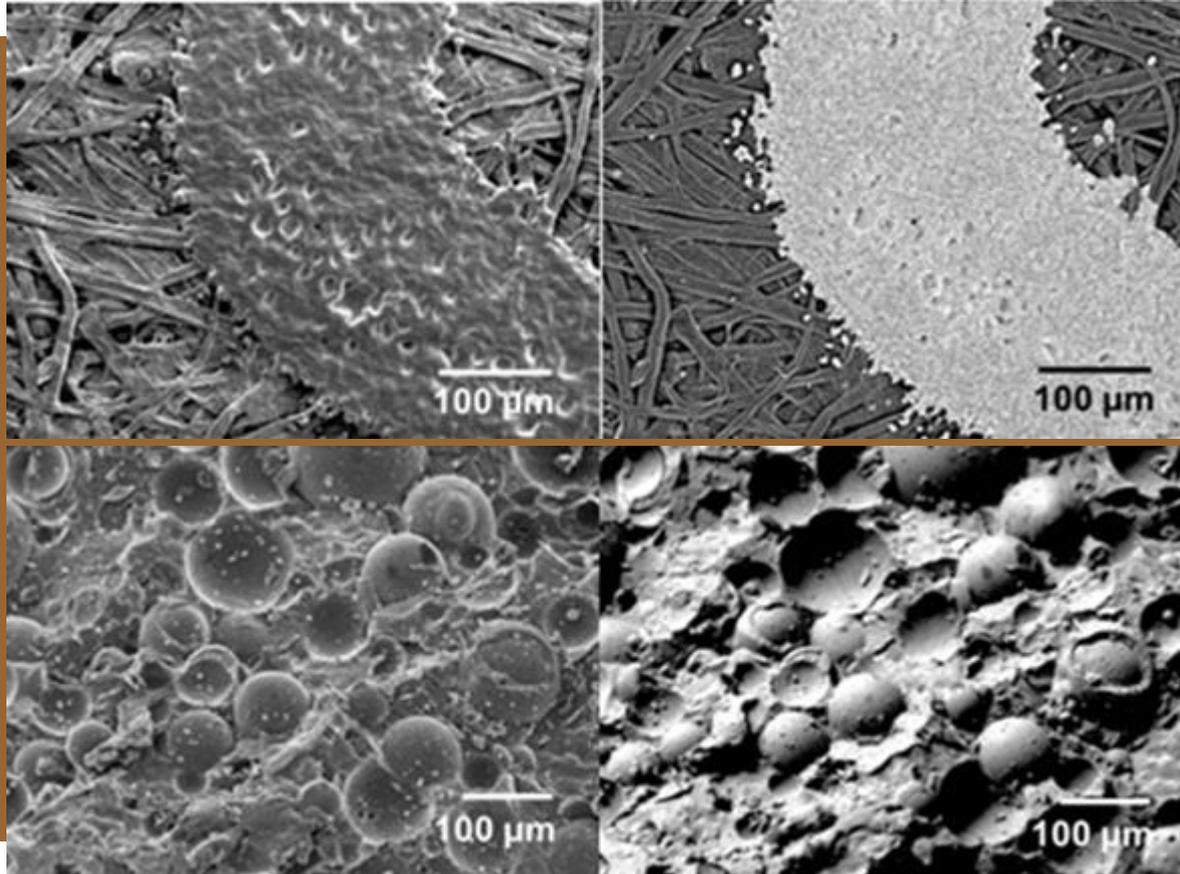


SE In lens

# Detectores de electrones de backscattering

EsB In lens  
EsB en recinto

SE



EsB

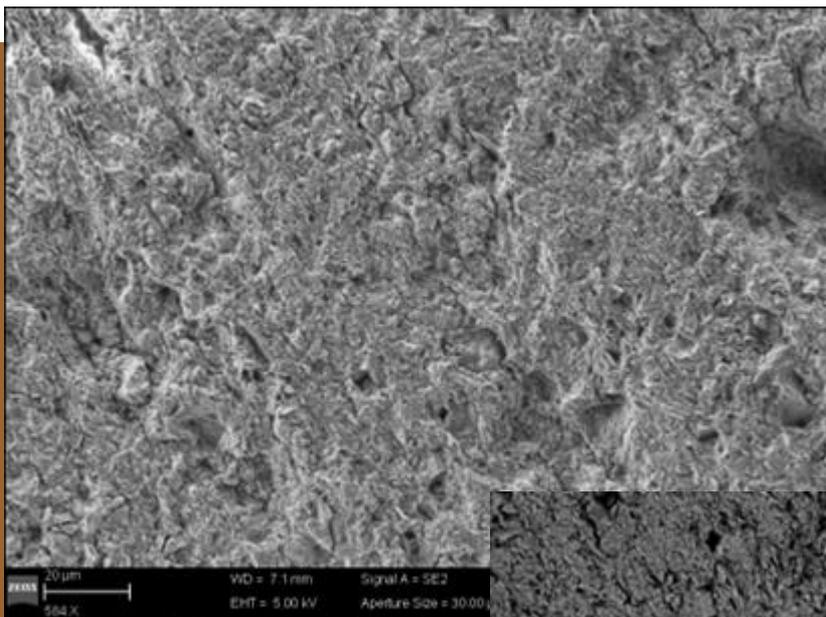
Modo  
“compo”

EsB

Modo  
“topo”

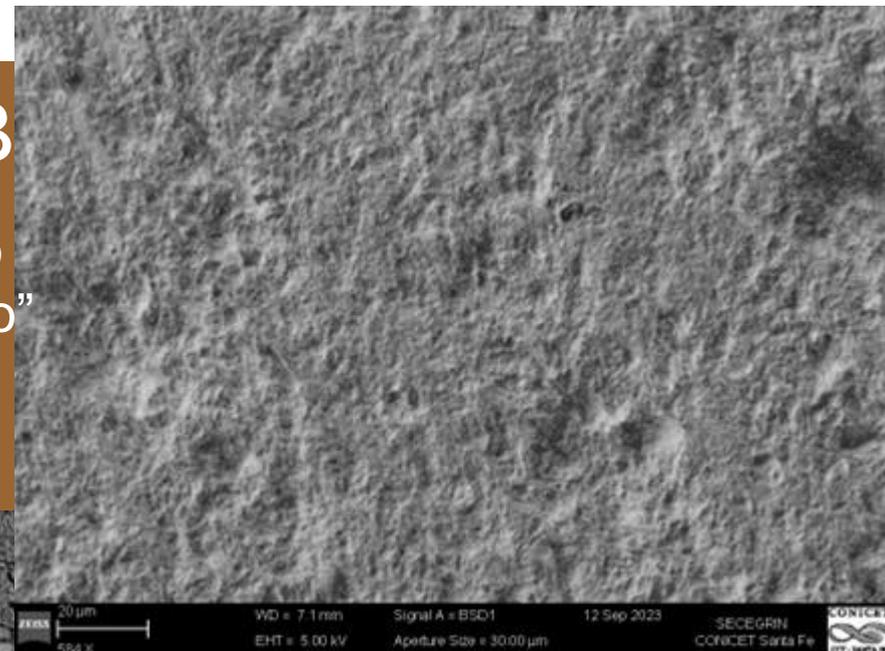
# Detectores de electrones de backscattering

EsB In lens  
EsB en recinto



EsB

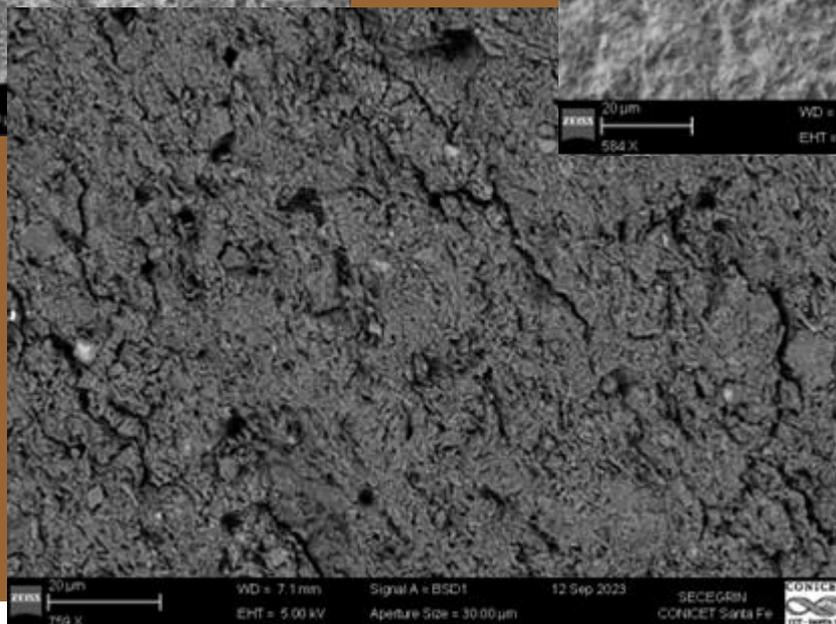
Modo  
"compo"



SE

EsB

Modo  
"topo"



## SECEGRIN

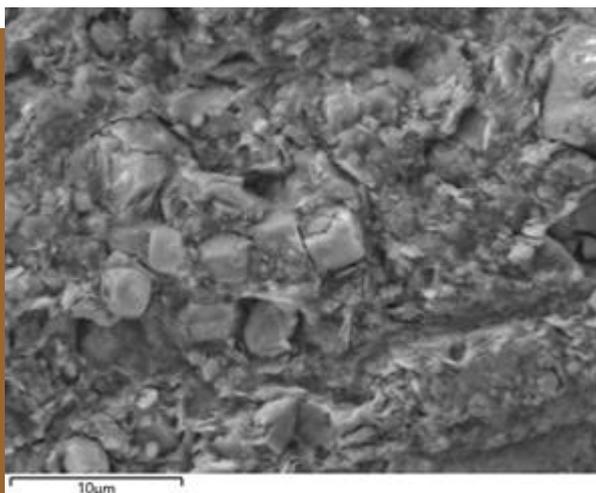
Oxford Ultim Max 100

Análisis químico elemental por rayos X.

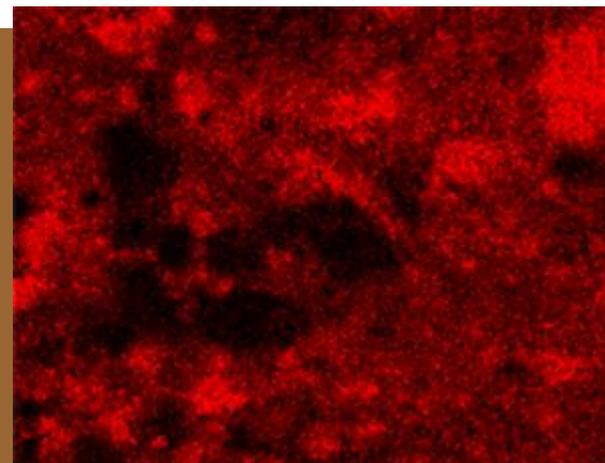
Detecta espacialmente elementos cuyo número atómico esté comprendido entre 5 (Boro) y 98 (Californio) inclusive.

## EDS

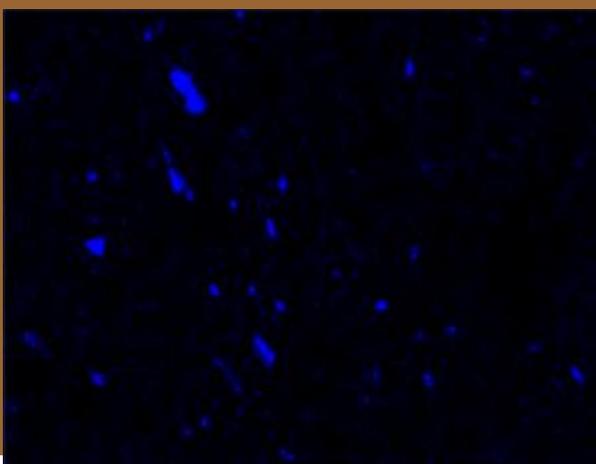
SE



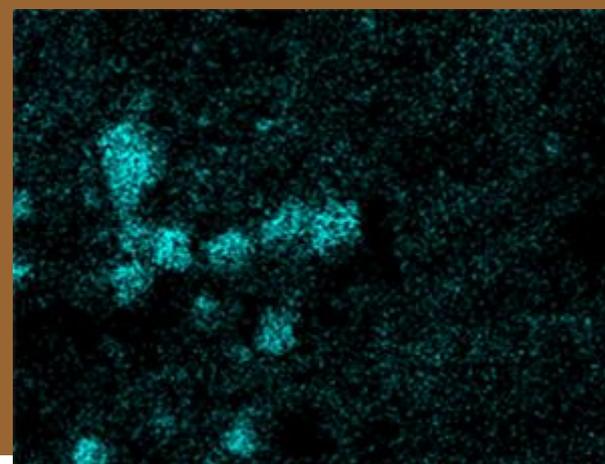
Si k



C k



Fe k

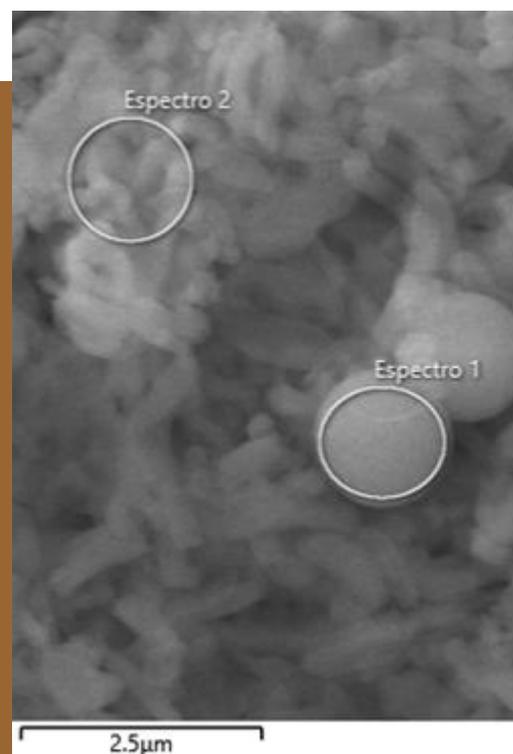


# EDS

Oxford Ultim Max 100

Análisis químico elemental por rayos X.

Detecta espacialmente elementos cuyo número atómico esté comprendido entre 5 (Boro) y 98 (Californio) inclusive.



**Espectro 1**

	%peso	$\sigma$
O	47.3	0.6
Si	28.5	0.4
C	12.9	0.8
S	1.2	0.1

Desarrollado por Tru-Q®

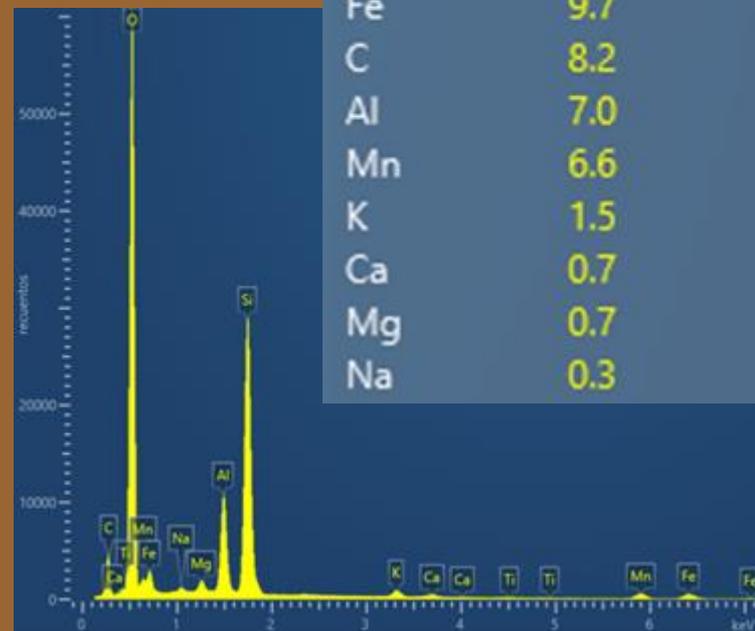
**Espectro 2**

	%peso	$\sigma$
O	39.9	0.6
C	39.8	0.8
Si	19.0	0.4
S	1.3	0.1

Desarrollado por Tru-Q®

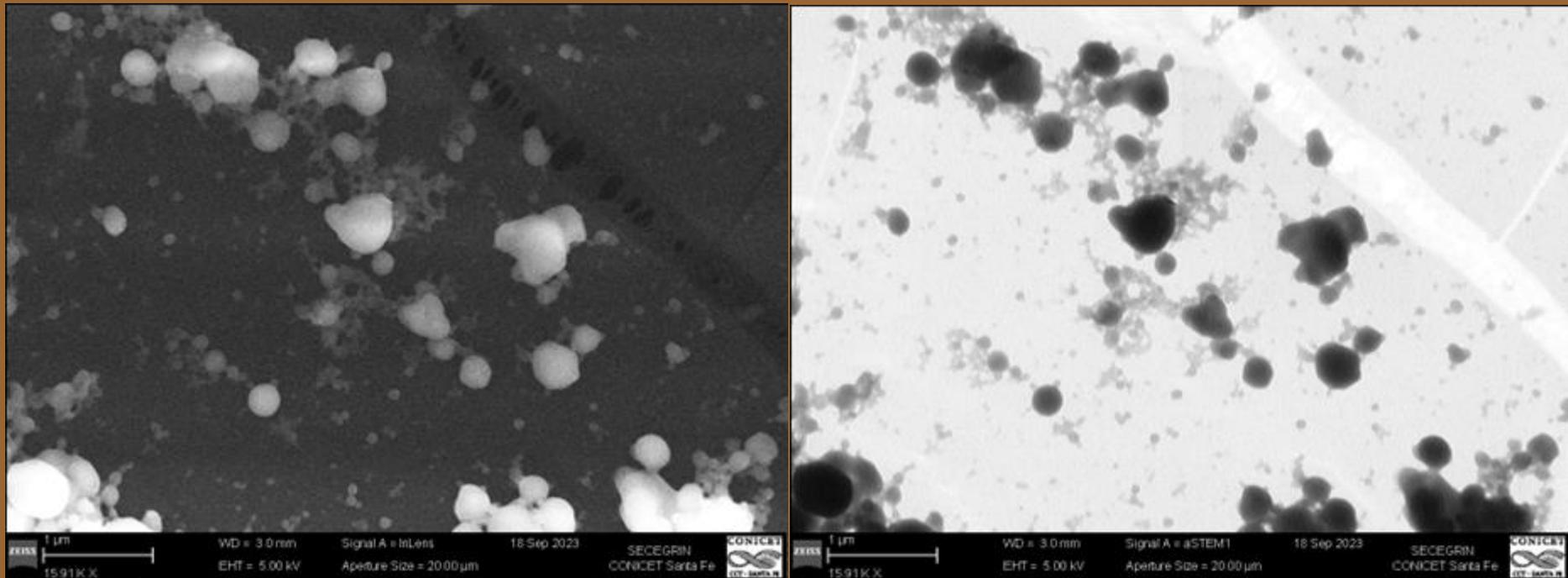
**Espectro de suma de mapas**

	%peso	$\sigma$
O	42.7	0.3
Si	22.4	0.2
Fe	9.7	0.3
C	8.2	0.2
Al	7.0	0.1
Mn	6.6	0.5
K	1.5	0.0
Ca	0.7	0.0
Mg	0.7	0.0
Na	0.3	0.0



Se detectan los electrones del haz transmitidos a través de la muestra.

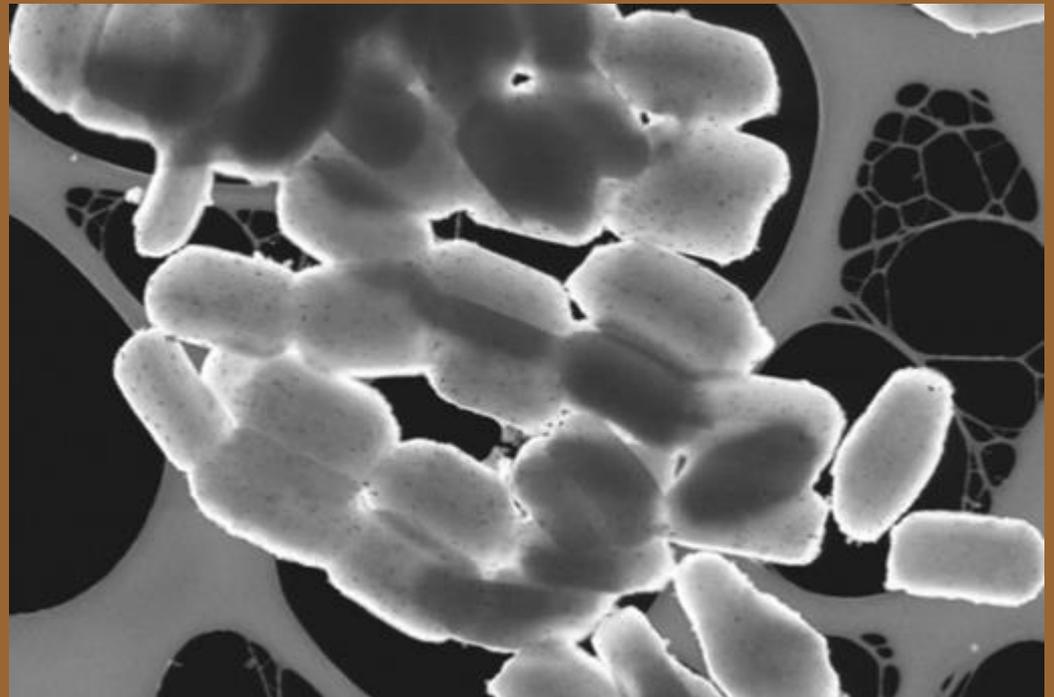
Electrones secundarios In lens Vs. STEM campo claro



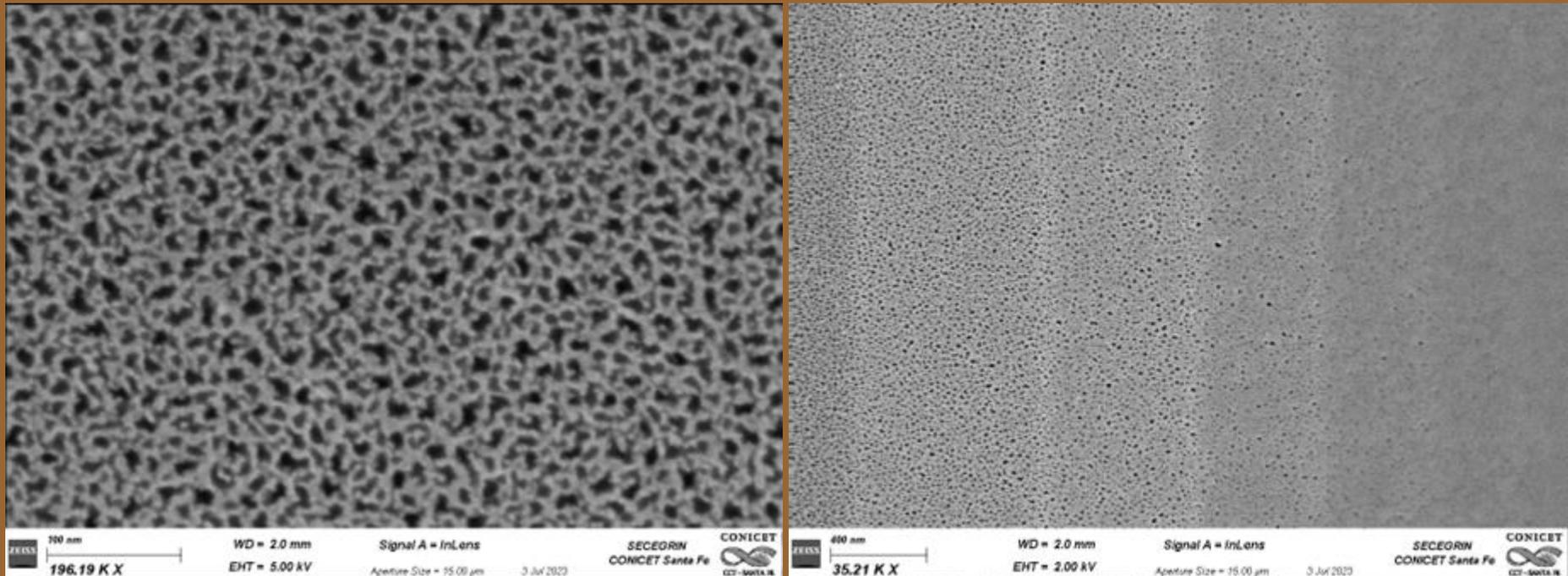
# STEM HAADF

Se detectan los electrones del haz transmitidos a través de la muestra, que se difractan fuertemente en función del Z del material en que interactúan

STEM modo HAADF



Cañon de Iones enfocados de Galio horadan programadamente las estructuras materiales: corta, decapa, y puede preparar cortes ultrafinos (láminas) para observación en TEM



# Materiales que no pueden observarse en microscopía SEM

- Líquidos

- Que contengan agua

- Que no soporten el vacío

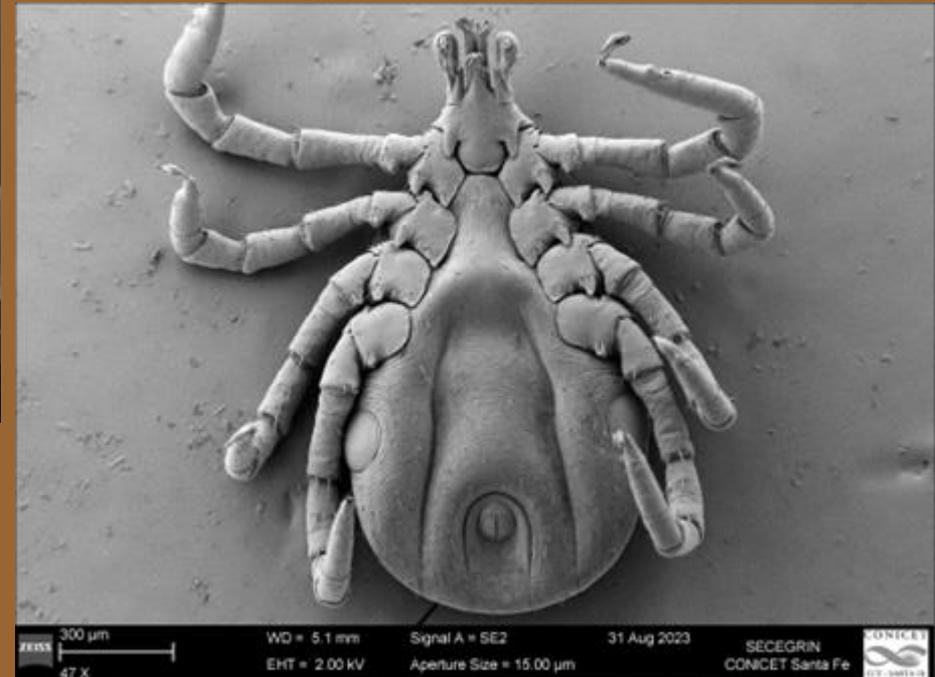
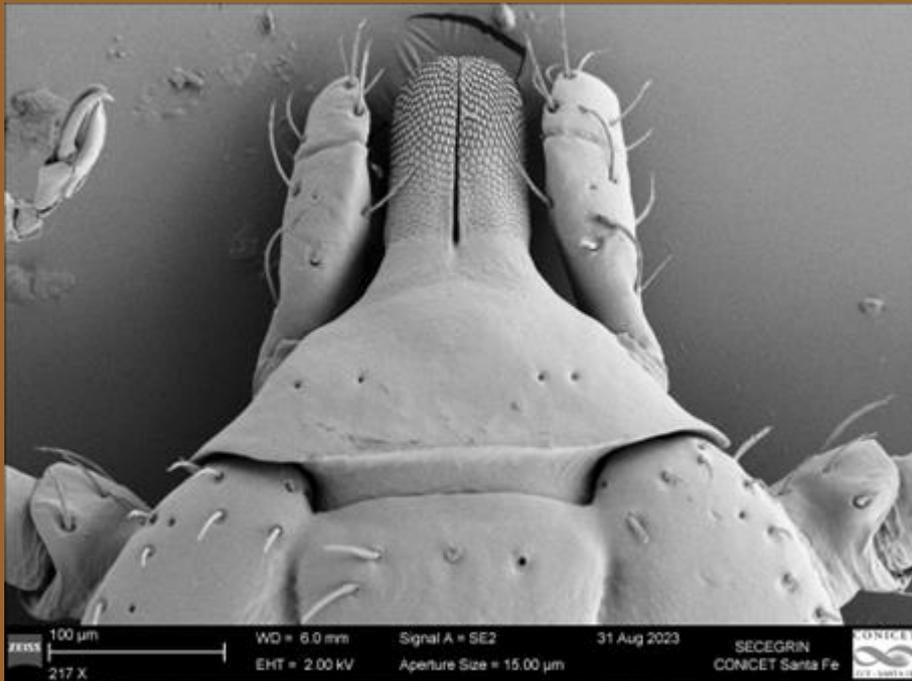
Se puede  
solucionar con la  
preparación de  
muestra

# Preparación y montaje de las muestras

- Dispersiones en agua o etanol sobre vidrio o grilla de tem.
- Espolvoreado
- Corte lento con disco abrasivo
- Secado por punto crítico para materiales húmedos, y especímenes biológicos.
- Recubrimiento con oro por sputtering
- Recubrimiento con carbono (spray o evaporación)
- Adhesión a portamuestras (stab) con cinta doble faz scotch, de grafito o silicona líquida
  
- Combinación de las anteriores

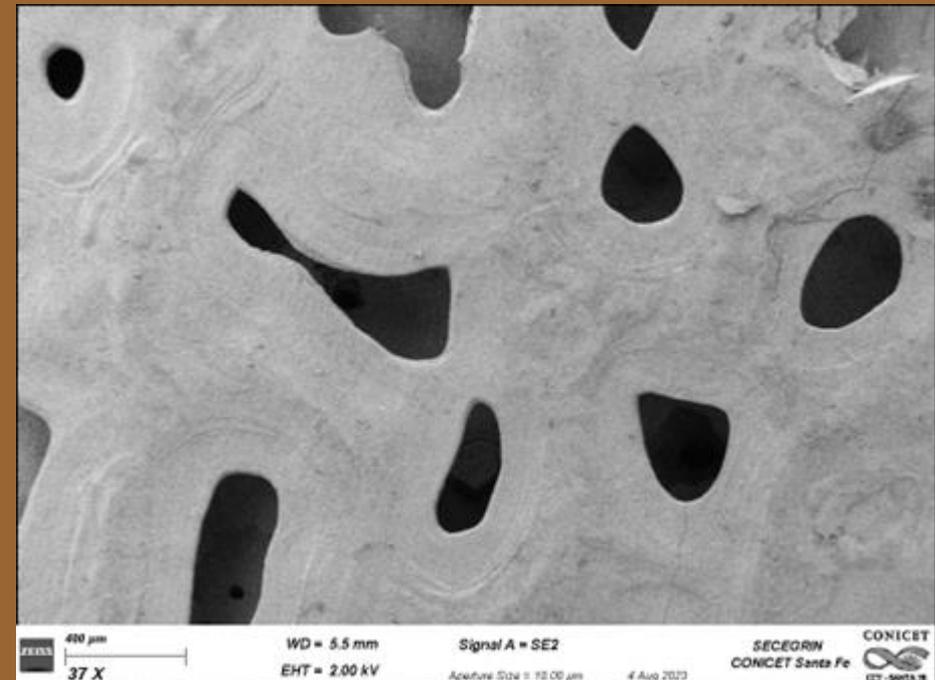
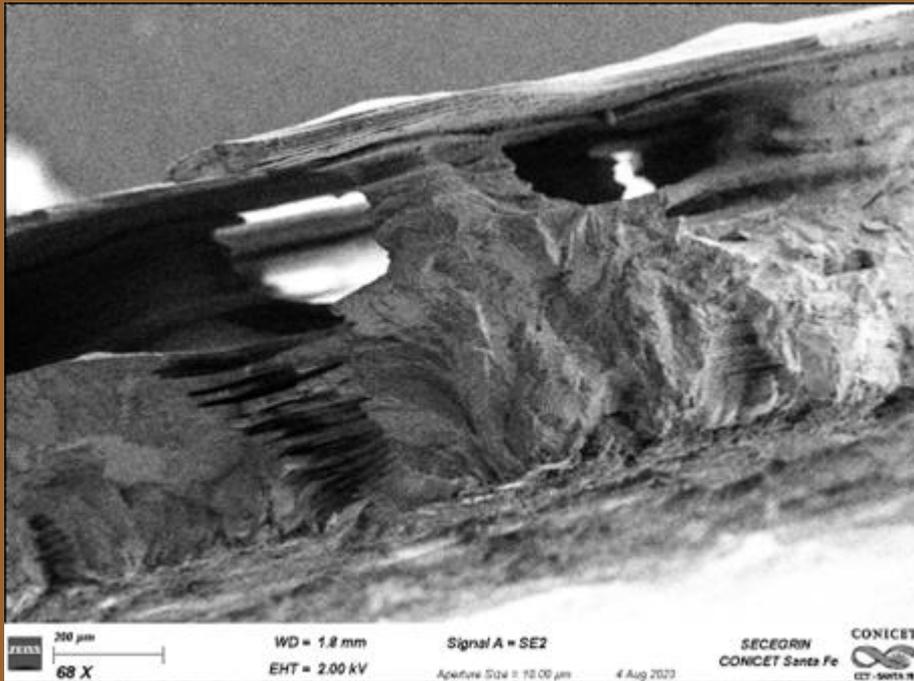
# Ejemplos de aplicaciones

Especímenes biológicos, taxonomía



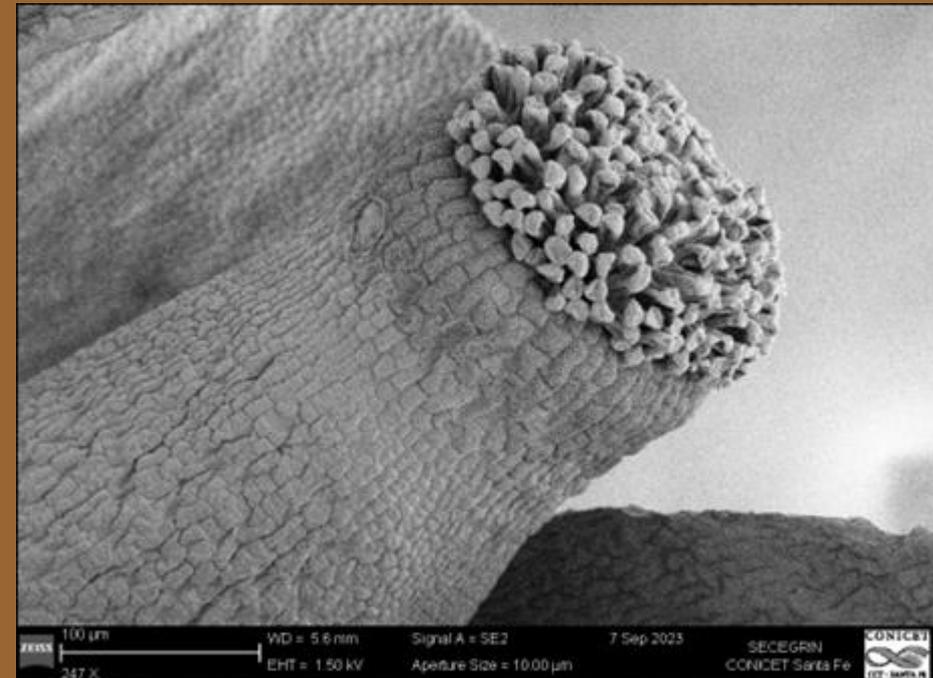
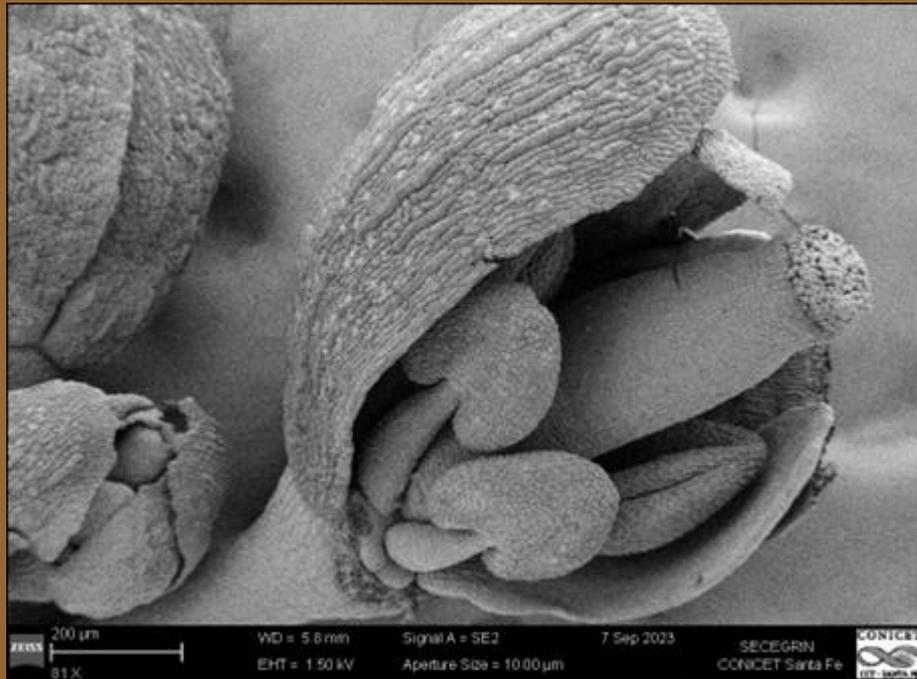
# Ejemplos de aplicaciones

Especímenes biológicos,  
Caracterización de micro y nano  
estructuras



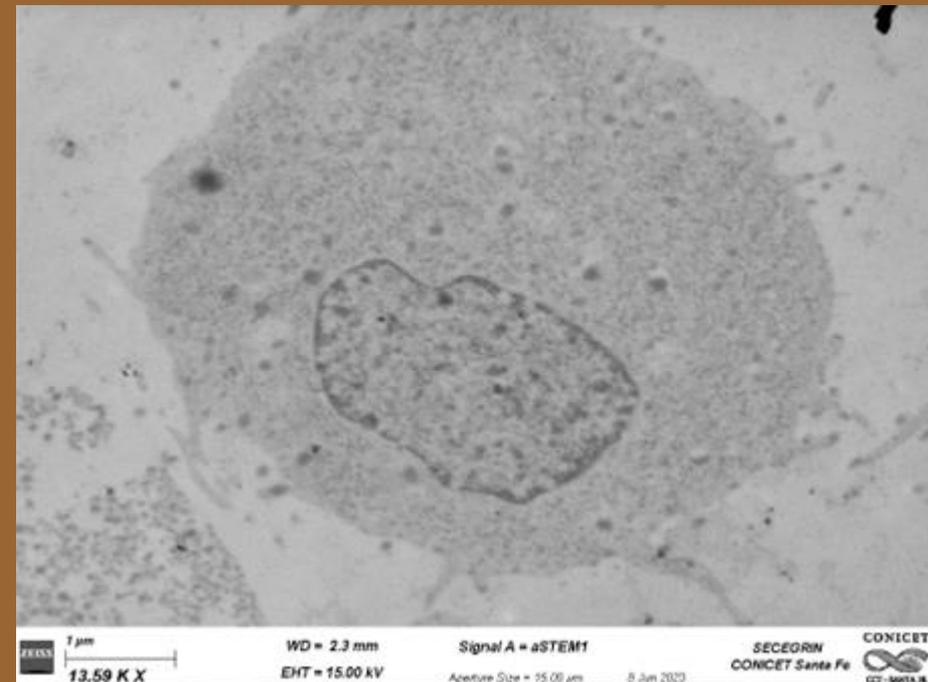
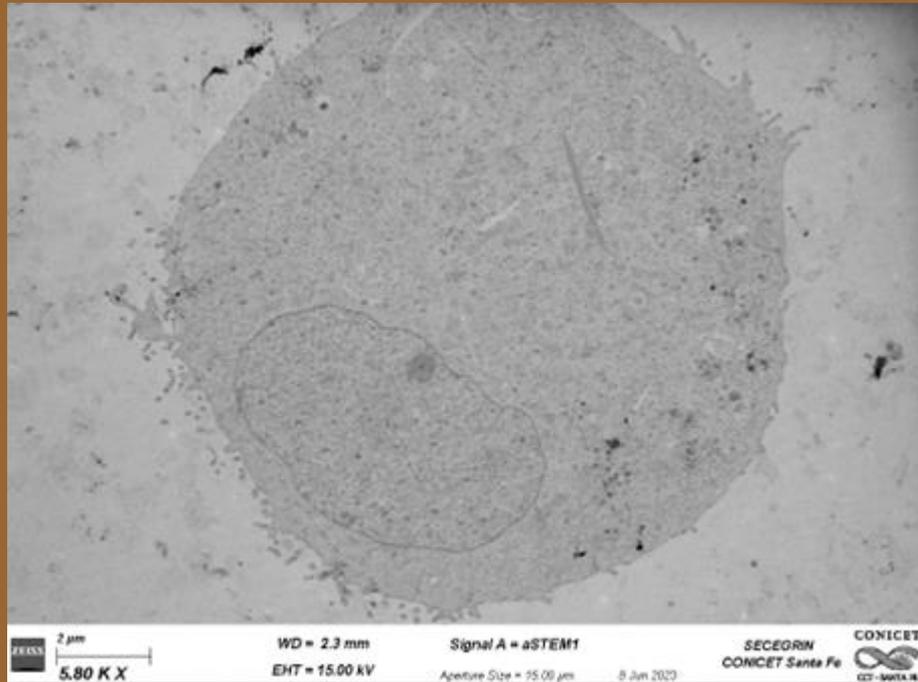
# Ejemplos de aplicaciones

Especímenes biológicos,  
Caracterización de micro y nano  
estructuras



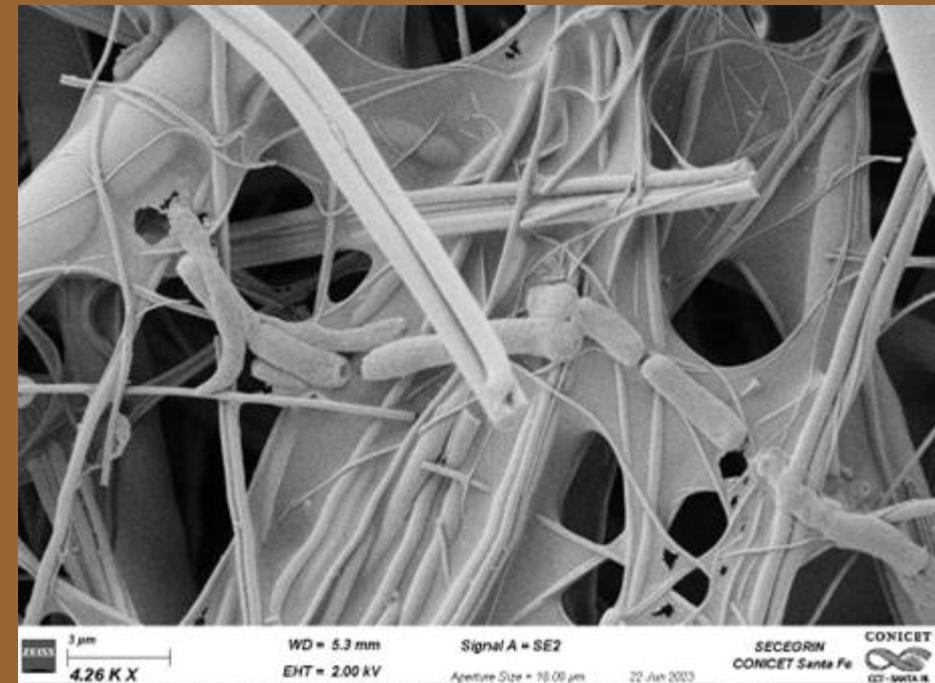
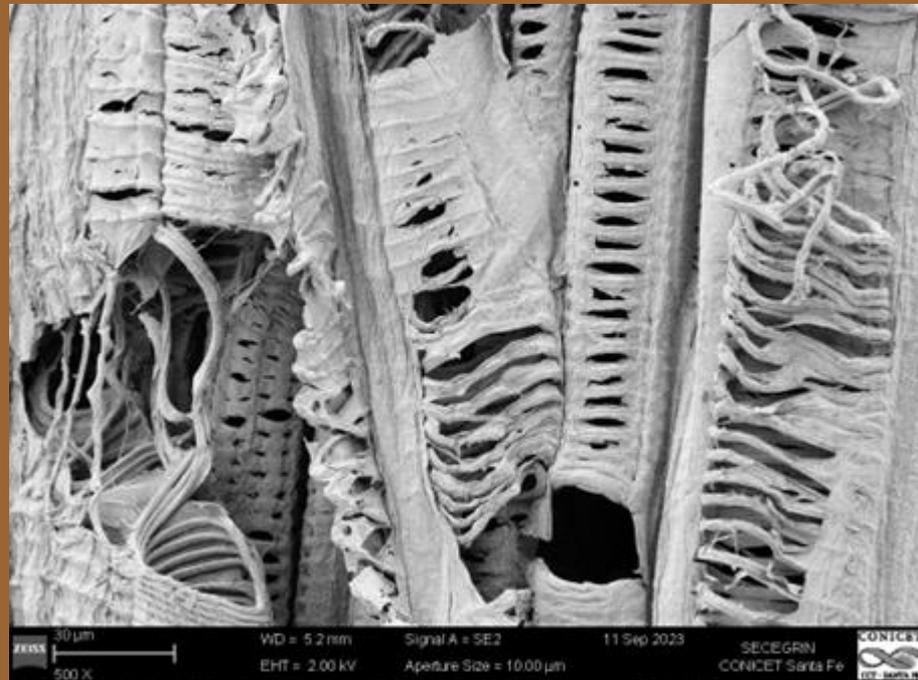
# Ejemplos de aplicaciones

Especímenes biológicos,  
Observación de cortes histológicos

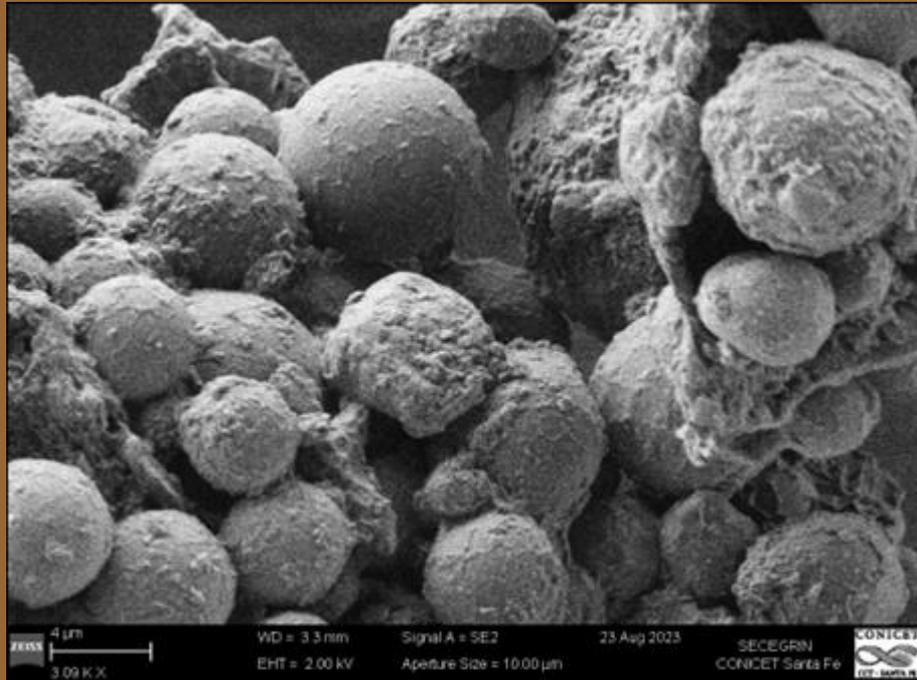


# Ejemplos de aplicaciones

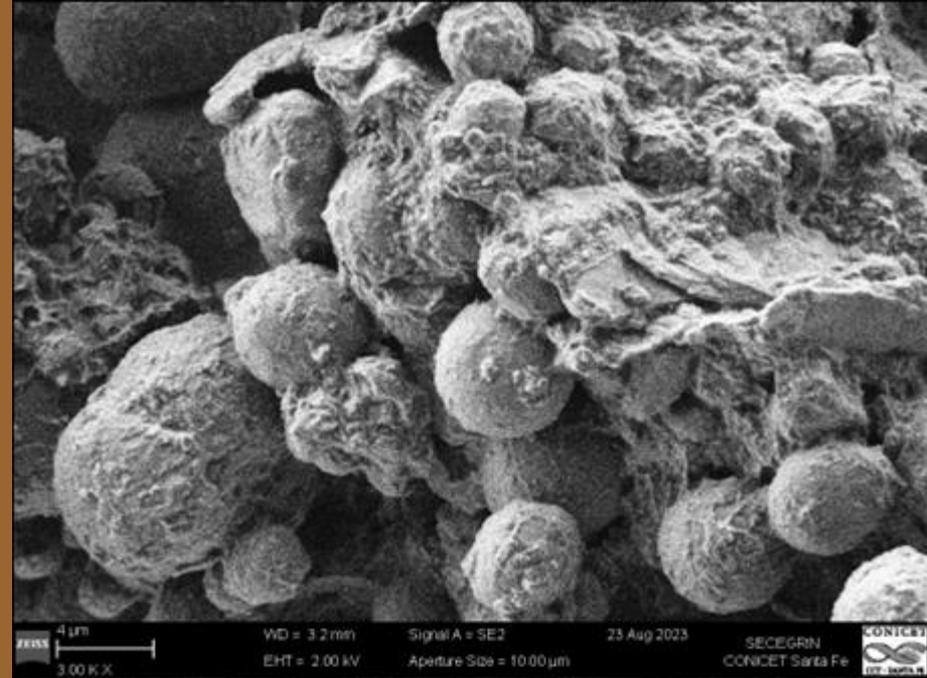
Especímenes biológicos,  
identificación de bacterias, estudio  
de estructuras de celulosa



# Ejemplos de aplicaciones



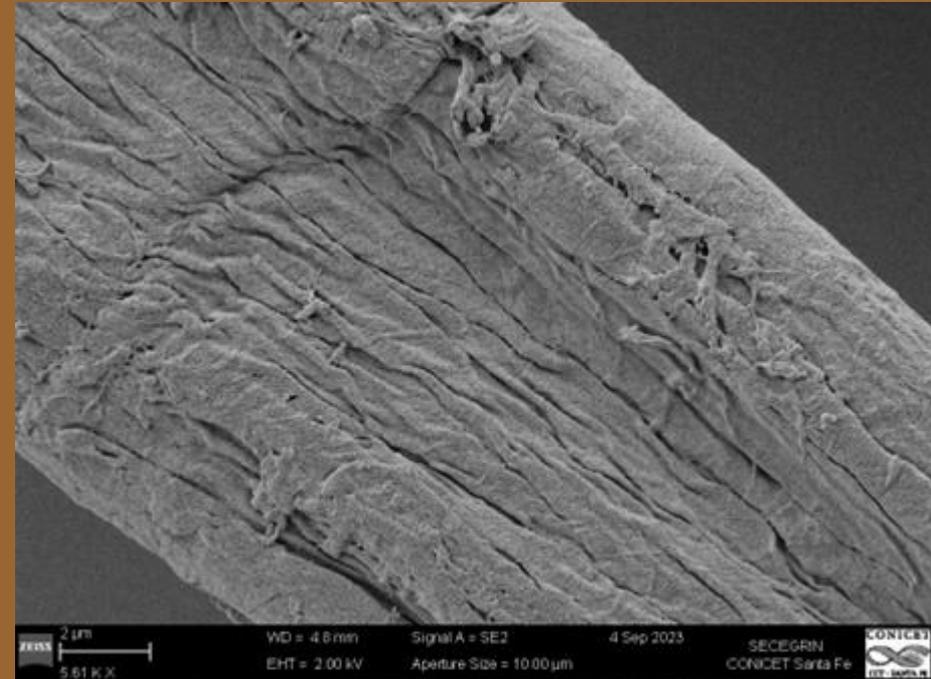
Especímenes Organicos, Harinas  
alimentaria no tradicional



# Ejemplos de aplicaciones

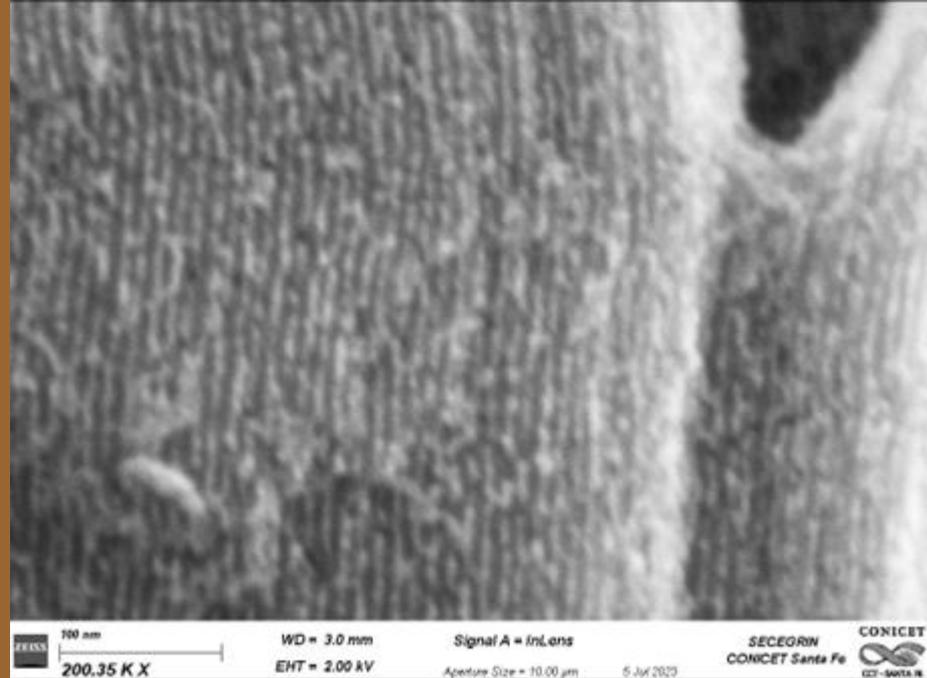
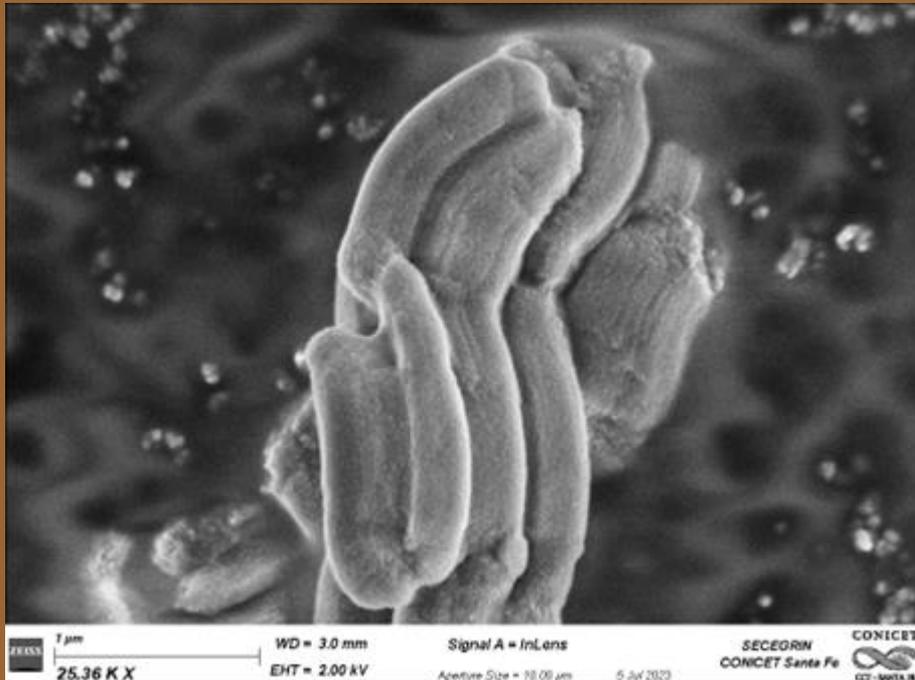


Especímenes orgánicos,  
proteínas beta-amilode



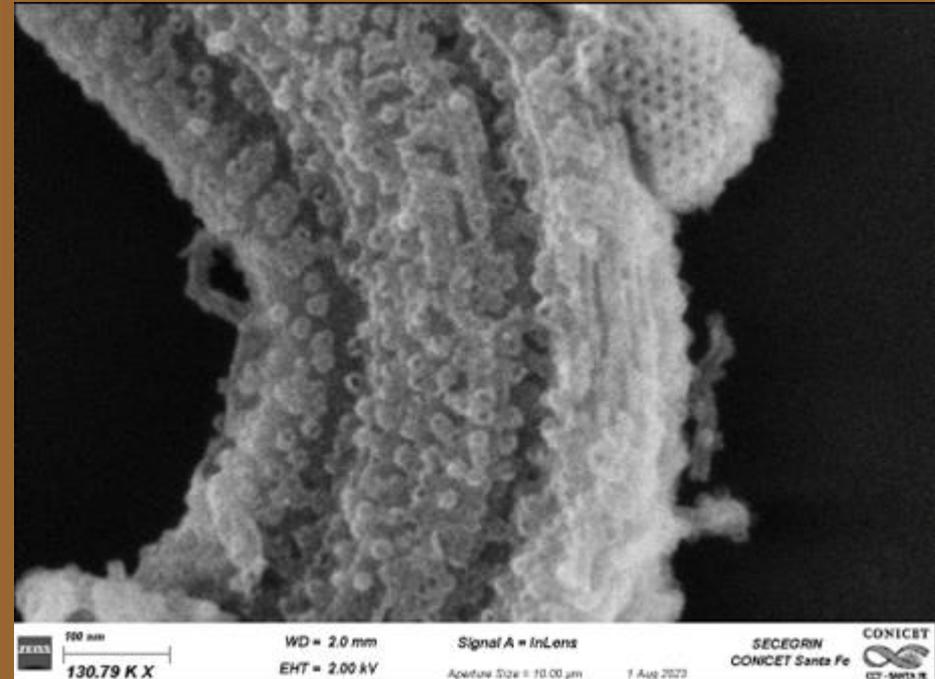
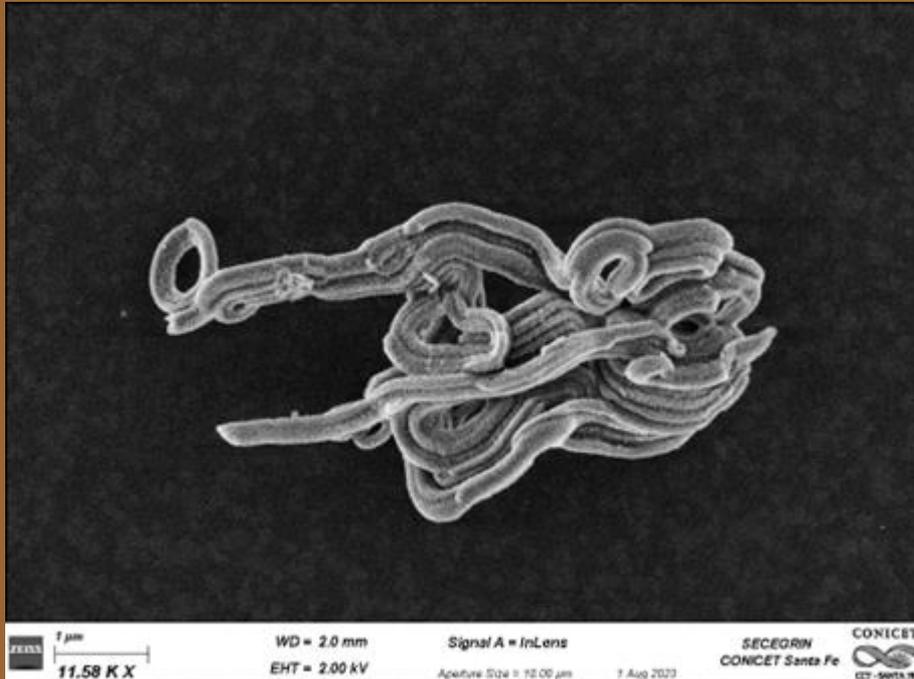
# Ejemplos de aplicaciones

Materiales sintéticos: SBA 15



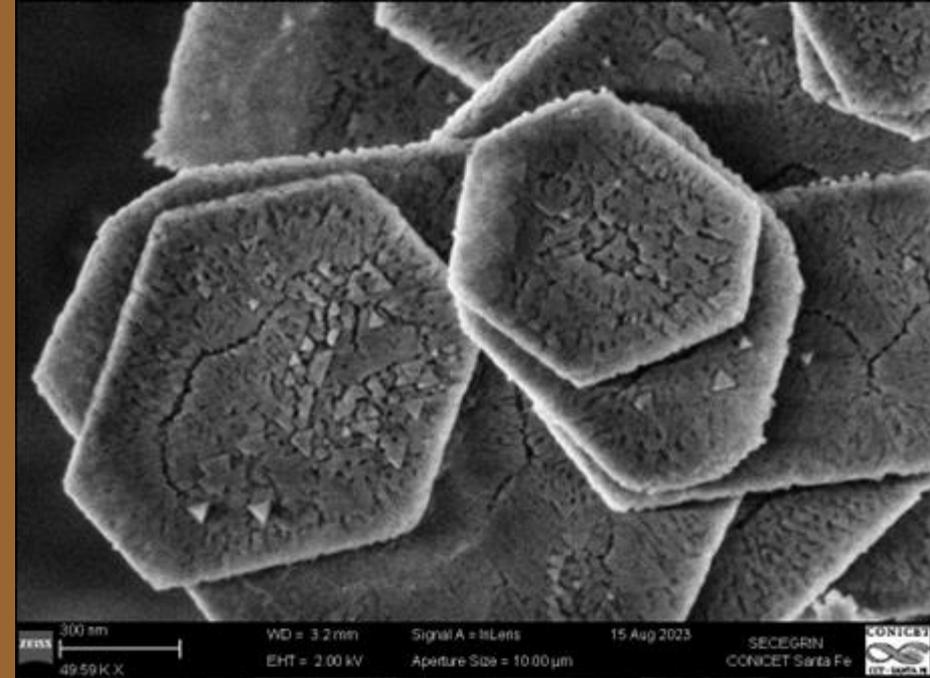
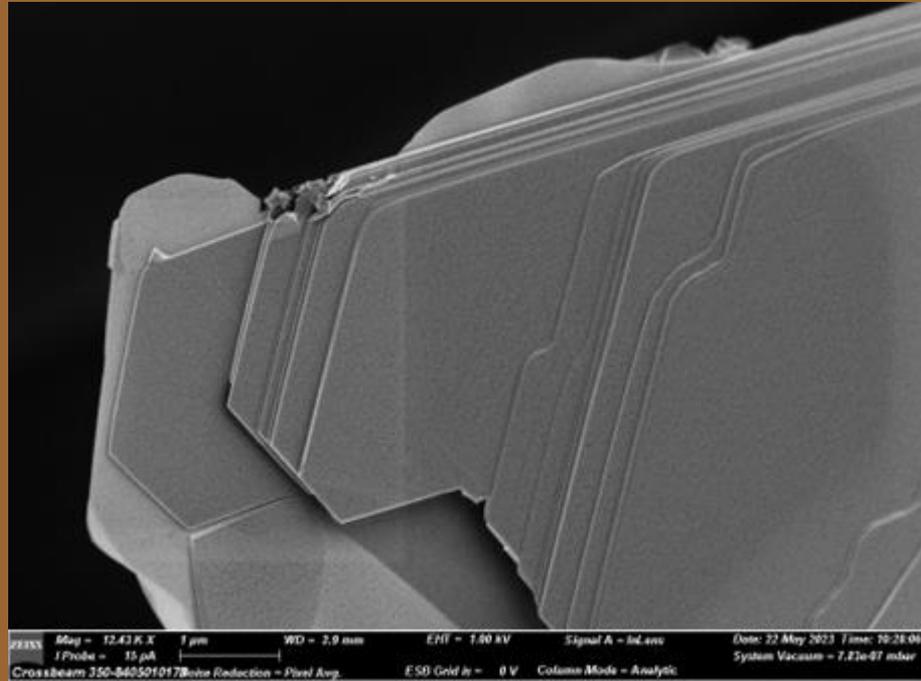
# Ejemplos de aplicaciones

## Materiales sintéticos: Nanotubos

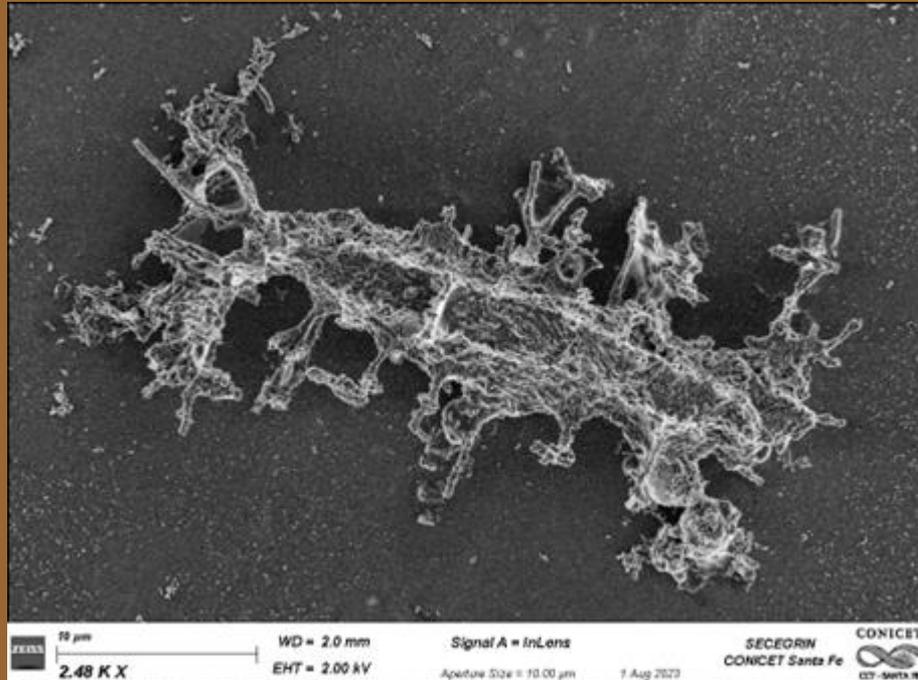


# Ejemplos de aplicaciones

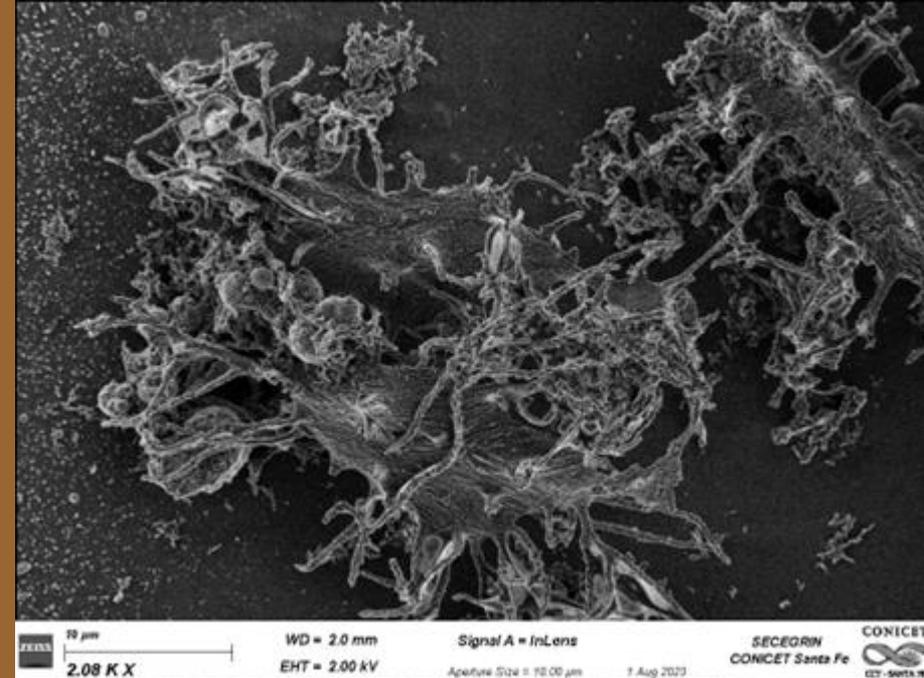
Materiales sintéticos:  
 Óxidos metálicos



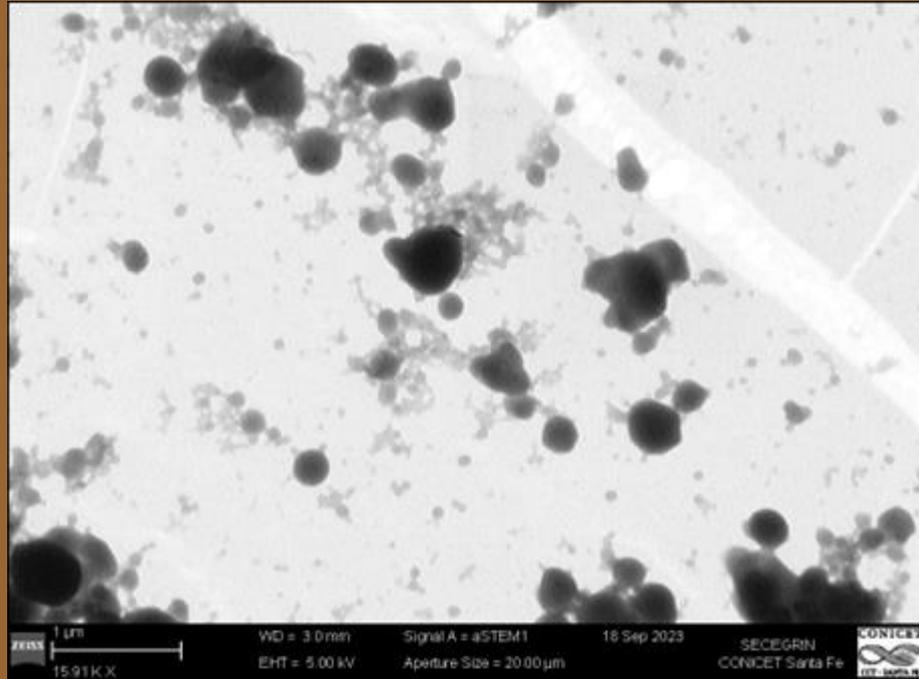
# Ejemplos de aplicaciones



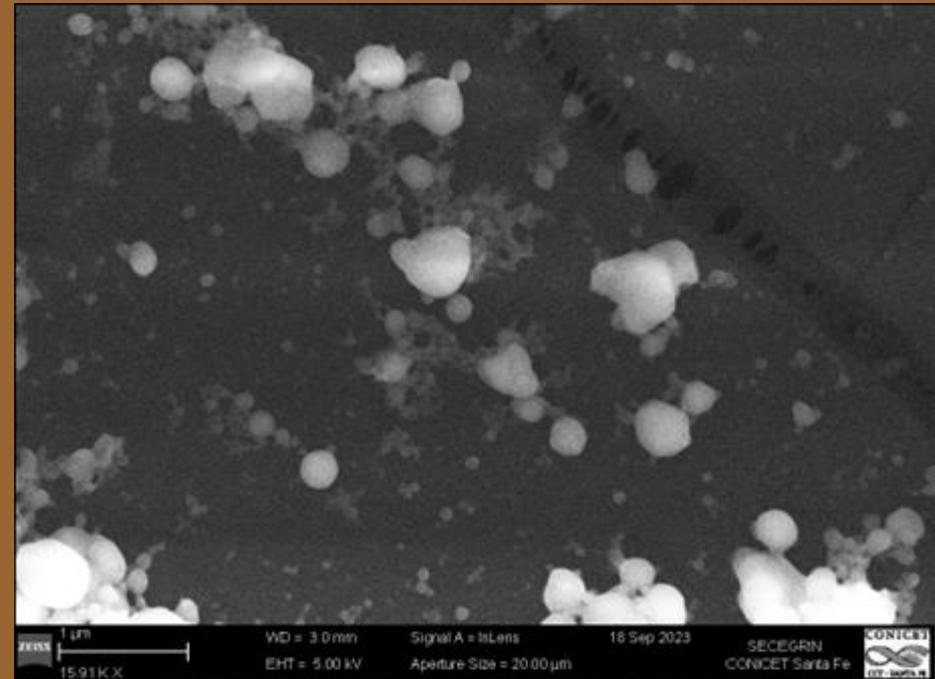
Material fosilizado: estudio de nano estructuras paleontológicas



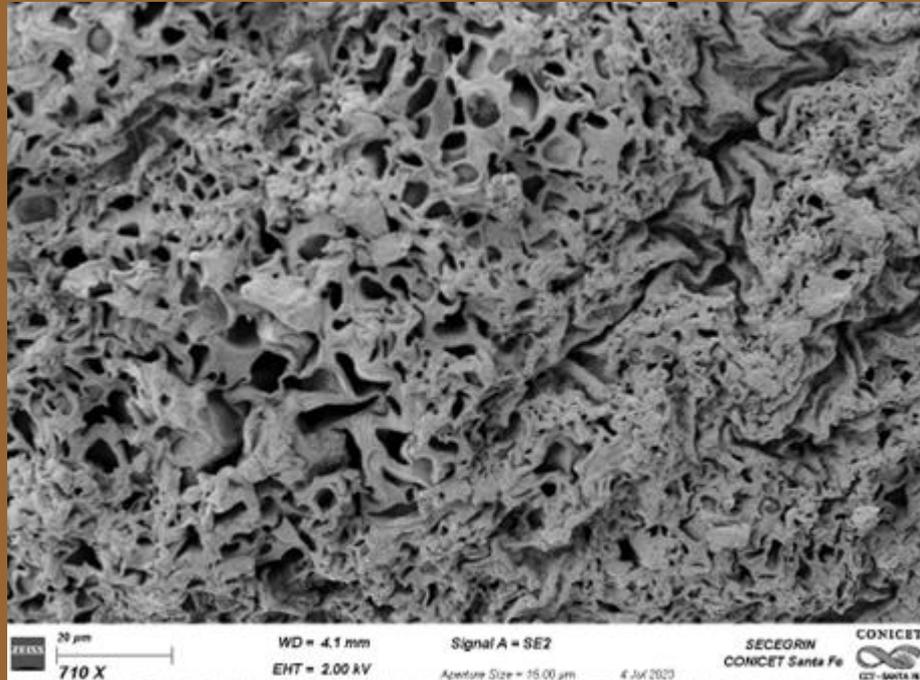
# Ejemplos de aplicaciones



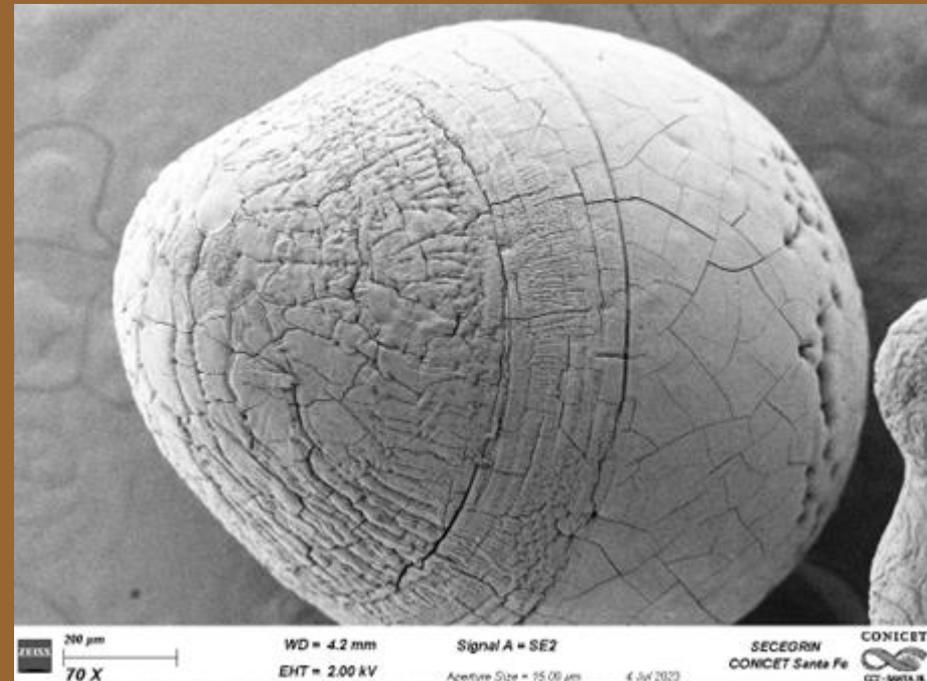
Materiales sintéticos: Polímeros



# Ejemplos de aplicaciones



Materiales sintéticos cerámicos



# Ejemplos de aplicaciones

Materiales sintéticos nanofibras

