



## Becas colaboración curso 2022/2023

Fecha: 01 Junio 2022

### Vicerrectorado de Investigación

Subcomisión de I+D+i

Propuesta del departamento *INGENIERÍA MECÁNICA Y DE MATERIALES*

**Núm Proyecto: 2022/22/00006**

#### Responsable

Giménez Torres, Enrique

#### E-mail

enrique.gimenez@mcm.upv.es

#### Ext.

76240

#### Título proyecto

Desarrollo de nanofibras carbonosas con incorporación de óxidos metálicos para su aplicación en dispositivos electrónicos flexibles

#### Valoración proyecto

4

#### Descripción proyecto

Se plantea el empleo de nuevas estrategias de obtención de materiales para electrodos, de uso en dispositivos flexibles de almacenamiento de energía electroquímica. En estos dispositivos, los fenómenos superficiales que ocurren en la interfase electrodo/electrolito durante los procesos de carga-descarga dependen en gran medida del área superficial, afectando de forma directa al rendimiento. En general, un área superficial más grande contribuye a alcanzar una capacitancia más alta. En este contexto, los materiales carbonosos, especialmente los carbones nanoporosos, son los materiales más ampliamente estudiados como materiales para electrodo debido a sus características únicas, entre las que destacan su elevada superficie específica, fácil procesabilidad, no toxicidad y buenas propiedades eléctricas.

La carbonización directa de precursores orgánicos ha sido hasta la fecha el método convencional empleado en la obtención de materiales carbonosos. Sin embargo, una nueva clase de precursores basados en compuestos organometálicos (MOF's), han atraído recientemente el interés de las investigaciones debido a la posibilidad de poder obtener materiales carbonosos con porosidad ordenada.

Por todo ello, se propone la obtención de materiales híbridos basados en nanofibras electrohiladas que incorporan partículas de MOF's embebidas dentro de las fibras. Los mats de nanofibras obtenidos serán sometidos a un tratamiento térmico de pre-oxidación y carbonización con la finalidad de convertir las nanofibras poliméricas en nanofibras carbonosas, y de ese modo combinar la estructura meso-microporosa que aportan las partículas de MOF con la alta conductividad de la nanofibra de carbono. La finalidad de este trabajo será desarrollar nuevos materiales con altas densidades de energía y potencia, que permitan su implementación en sistemas de almacenamiento de energía de bajo coste y sostenibles.

#### Actividades a realizar por el alumno

Las tareas a realizar por el alumno estarán enfocadas a apoyar en las diferentes fases:

##### 1. OBTENCIÓN DE NANOFIBRAS POLIMÉRICAS

- A partir de polímeros precursores de las fibras de carbono tales como el poliacrilonitrilo (PAN) se obtendrán nanofibras poliméricas mediante la técnica de electrospinning. Se hará un diseño de experimentos a partir de los parámetros principales de máquina: voltaje, distancia entre electrodos, viscosidad de las disoluciones, velocidad de flujo, etc.
- Incorporación de diferentes contenidos de compuestos organometálicos MOF's tales como UIO66, MIL101,



## Becas colaboración curso 2022/2023

Fecha: 01 Junio 2022

ZIF67, con función de cristales "semilla".

- Deposición y crecimiento superficial de partículas de MOFs sobre las nanofibras obtenidas mediante aplicación de microondas.

### 2.- CARACTERIZACIÓN DE LAS NANOESTRUCTURAS

- La estructura de los mats de nanofibras será caracterizada mediante difracción de rayos X (WAXS) y espectroscopía XPS. Asimismo, las fibras serán examinadas mediante microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (FE-SEM) para conocer entre otros aspectos la morfología, el tamaño de las nanofibras, o el contenido y morfología de las partículas de MOF's depositadas en la superficie

### 3.- TRATAMIENTO TÉRMICO DE CARBONIZACIÓN

- Los mats de nanofibras serán sometidos a un proceso de preoxidación y carbonización en horno bajo diferentes condiciones.

### 4.- CARACTERIZACIÓN DE LAS NANOFIBRAS CARBONOSAS

- Se llevará a cabo una caracterización morfológica y estructural de las nanofibras carbonosas mediante FE-SEM y espectroscopía Raman y la transformación de las partículas de MOFs en óxidos metálicos. Asimismo, se determinará el área superficial BET de los mats de nanofibras carbonosas mediante ensayos de adsorción de N<sub>2</sub>.

- Caracterización térmica. Se evaluará la estabilidad de las nanofibras mediante ensayos termogravimétricos (TGA).

- Caracterización electroquímica. Con el fin de determinar la influencia de los óxidos metálicos en las nanofibras, se realizarán estudios electroquímicos utilizando voltametría cíclica (VC) y mediciones de Impedancia a frecuencia constante.

### 5.- SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS HÍBRIDOS CON MEJOR BALANCE DE PROPIEDADES

#### Localización de la actividad (Campus)

VERA

#### Horario

Se adaptará al horario del alumno según sus preferencias y disponibilidades del laboratorio