



Universidad  
Carlos III de Madrid

## OO/UC3M/50- PROCEDIMIENTO PARA LA SÍNTESIS DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS CON PROPIEDADES FUNCIONALES Y ESTRUCTURALES MEDIANTE MÉTODOS DE AEROSOL (SPRAY PIRÓLISIS)

La universidad española Carlos III de Madrid ha desarrollado un método para la síntesis de partículas nanoestructuradas (cerámicas, metálicas y compuestas) con propiedades funcionales y estructurales. Las partículas nanoestructuradas se obtienen por el método de Spray pirólisis. La optimización de las variables del proceso de síntesis, como son la concentración y naturaleza de la disolución precursora, el pH, la viscosidad, la densidad, el gas portador, la temperatura del reactor, etc. permiten obtener nanopartículas con propiedades mejoradas.

El grupo de investigación busca proyectos de cooperación técnica con empresas.

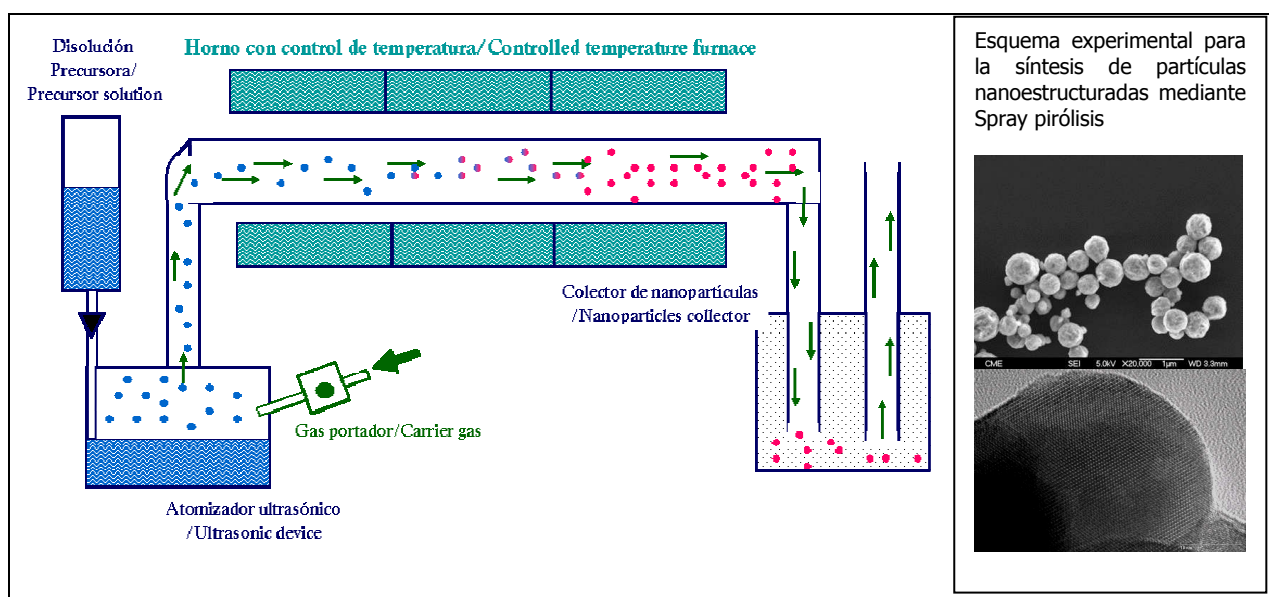
### Descripción de la tecnología

En el diseño de materiales nanoestructurados con propiedades funcionales y estructurales avanzadas se deben tener en cuenta numerosos aspectos tanto estructurales como morfológicos.

El método de "Spray Pirólisis" permite la obtención de nanopartículas desde una gran variedad de soluciones precursoras lo que podrá dar lugar a la obtención de múltiples sistemas de estequiometría compleja compuestos, en forma de nanopartículas sólidas, con diferentes composiciones y por lo tanto con diferentes propiedades funcionales mejoradas y, finalmente aplicaciones innovadoras.

La técnica de "Spray Pirólisis" está basada en la descomposición de pequeñas gotas submicrométricas de un aerosol, generados por dispositivos ultrasónicos para la obtención de partículas nanoestructuradas en un sólo paso. Las gotas de aerosol son convertidas en partículas nanoestructuradas a bajas/intermedias/altas temperaturas (200-1000 °C). El aerosol es transportado por un gas portador al interior de un horno tubular horizontal. Debido a que las etapas de precipitación en fase sólida, descomposición y sinterización suceden en una fase en dispersión a nivel de gotas submicrométricas es más fácil el control de parámetros fundamentales que determinan las propiedades finales.

El método de aerosol permite la síntesis de diferentes morfologías, ya sean partículas huecas o densas. Dependiendo de como transcurra la etapa de secado/reacción/descomposición diferentes morfologías se pueden formar. Las oportunidades para la síntesis de partículas esféricas, no aglomeradas con una composición química uniforme son importantes para la mejora de las propiedades finales.





#### Aspectos innovadores

La síntesis mediante Spray pirólisis permite obtener partículas nanoestructuradas muy homogéneas tanto en lo que se refiere a composición, ya que se puede mantener la estequiometría respecto a la disolución precursora, como a nivel nanoestructural en las partículas lo que influye en las propiedades de los materiales funcionales obtenidos. A través de los mecanismos de coalescencia, colisión y sinterización de las partículas primarias durante el proceso de síntesis (en la descomposición del aerosol) se obtienen partículas nanoestructuradas de morfología esférica, ya sean densas o huecas, no aglomeradas, con estrechas distribuciones muy de tamaño de partícula.

#### Ventajas competitivas

Las ventajas de este método de síntesis, debido a que la reacción de descomposición/secado/difusión ocurre a nivel individual para cada una de las gotas este proceso permite un adecuado control del tamaño de partícula, la morfología, la composición química y la fase cristalina presentes ajustando y optimizando las características de la disolución precursora. Además, alta velocidad de calentamiento en la gota/partícula y la elevada reacción a nivel superficial proporcionan nanométricas partículas, esféricas (en la mayoría de los casos) y policristalinas con una estructura nanoestructurada. La síntesis mediante aerosol además permite mantener la estequiometría de las partículas respecto a la disolución precursora lo que garantiza una elevada homogeneidad tanto en su composición, como morfológica y estructural que aseguran adecuadas propiedades funcionales y estructurales para nuevas aplicaciones.

#### Palabras clave

Micro y nanotecnología relacionadas con la física y las ciencias exactas; Materiales y polvos cerámicos); Química inorgánica); Propiedades de los materiales, corrosión /degradación); Almacenamiento de energía, baterías.

**Persona de contacto:** María Dolores García-Plaza

**Teléfono:** + 34 916249016

**E-mail:** [comercializacion@pcf.uc3m.es](mailto:comercializacion@pcf.uc3m.es)