

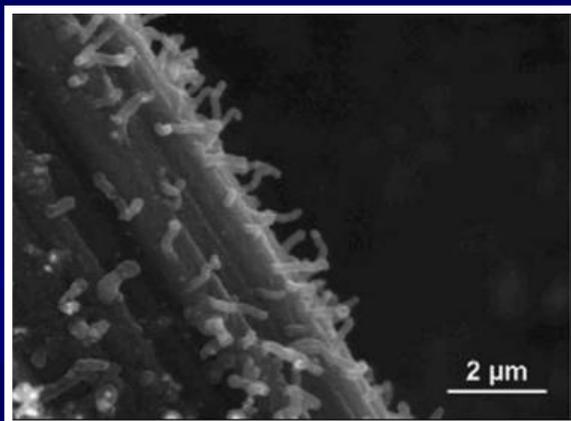
## SÍNTESIS DE MATERIALES DE CARBONO

Uno de los objetivos principales en la síntesis de materiales de carbono es el poder controlar sus propiedades para adecuarlas a una aplicación concreta. Con los geles de carbono se puede conseguir un control de la porosidad y un conformado final del material óptimo y enfocado a su posterior uso.

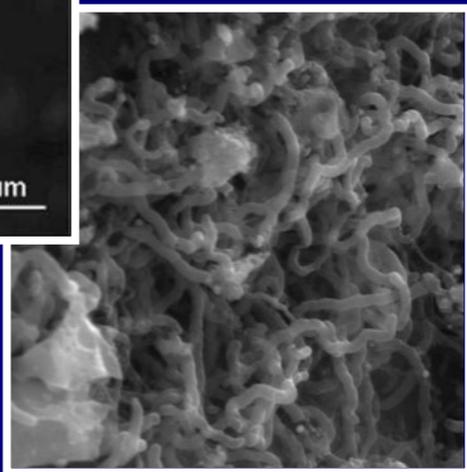
Utilizando el microondas para la obtención de geles de carbono, se puede disminuir más de un 95 % el tiempo de síntesis, manteniendo el control de sus propiedades finales, lo que implica menores costes de producción y mayor competitividad del material.



Gracias al calentamiento selectivo, rápido y efectivo de las microondas se pueden sintetizar también nanofilamentos o nanotubos de forma rápida y eficiente.



Crecimiento de nanofilamentos sobre un soporte



Crecimiento de nanofilamentos en masa

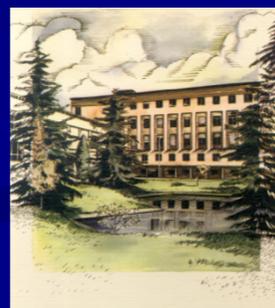
## Instituto Nacional del Carbón



El Instituto Nacional del Carbón (INCAR), con sede en Oviedo, es un centro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Su actividad científica se centra en:

- ✓ **Procesos de conversión y producción limpia de energía**
- ✓ **Desarrollo de materiales para aplicaciones energéticas y medioambientales**

El INCAR cuenta con una plantilla de 150 personas, entre investigadores y personal de apoyo: doctores, licenciados en Química, Física, Geología, Ingenieros Químicos e Ingenieros de Minas en distintas fases de su formación y personal técnico.



Instituto Nacional del Carbón  
C/ Francisco Pintado Fe, 26  
La Corredoria  
33011 Oviedo, Asturias



Tel. +34 985 119090  
Fax + 34 985 297662  
[www.incar.csic.es](http://www.incar.csic.es)

Diseño y contenidos: Grupo MCAT ([www.mcat.es.tt](http://www.mcat.es.tt))

Semana de la Ciencia y de la Tecnología



FECYT

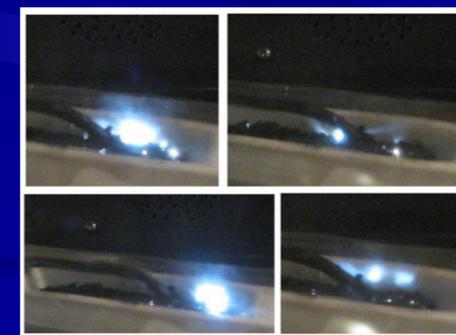
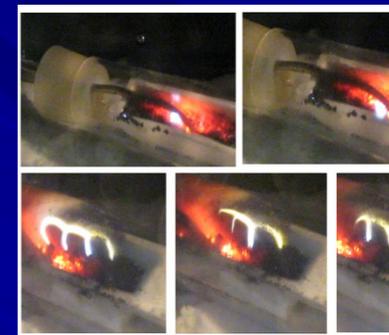
PCTI ASTURIAS

FIGYI FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO EN ASTURIAS DE LA INVESTIGACIÓN Y LA TECNOLOGÍA

# Microondas para aplicaciones tecnológicas

El calentamiento con microondas ofrece un gran número de ventajas respecto al calentamiento convencional, entre las que destaca:

- Calentamiento directo del material
- Calentamiento selectivo en función de la naturaleza de los materiales
- Calentamiento volumétrico
- Proceso rápido tanto para calentar como para dejar de hacerlo
- Alto nivel de seguridad, automatización y escalado



Debido a estas ventajas, el calentamiento con microondas se usa en distintas áreas de la ciencia y la tecnología. Concretamente, el INCAR trabaja en algunos de estos campos, siempre relacionados con los materiales carbonosos, energía y medioambiente.



## VALORIZACIÓN TÉRMICA DE RESIDUOS



Una alternativa a la incineración de residuos es la pirólisis en microondas, es decir el tratamiento térmico sin llegar a la combustión completa del residuo.

Con este proceso se produce, además de un residuo carbonoso con posibilidad de ser re-utilizado, más cantidad de gases que cuando se realiza mediante calentamiento convencional.



Los gases producidos con la pirólisis en microondas tienen un contenido energético importante, tienen menos  $\text{CO}_2$  y una mayor proporción de gas de síntesis ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ) que el proceso convencional. Este gas puede ser utilizado para la producción de  $\text{H}_2$  o para la síntesis de gran cantidad de productos (ej. amoníaco, metanol, etc.)

## MEJORA DE REACCIONES CATALÍTICAS

En la producción de  $\text{H}_2$  como vector energético del futuro a partir del reformado seco (con  $\text{CO}_2$ ) de metano, el microondas presenta grandes ventajas.

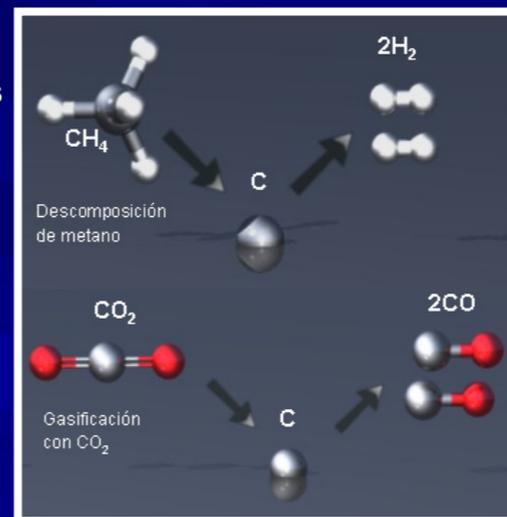


El biogás contiene  $\text{CH}_4$  y  $\text{CO}_2$  en su composición, por lo que la reacción de reformado seco puede considerarse como autoreformado de biogás.

Se consumen dos gases "efecto invernadero":  $\text{CO}_2$  y  $\text{CH}_4$



para producir gas de síntesis:  
 $\text{H}_2 + \text{CO}$



El proceso se encuentra favorecido si se produce con microondas, ya que la conversión es prácticamente del 100% debido a la formación de microplasmas y se pueden utilizar materiales carbonosos baratos que se regeneran durante el propio proceso

## PRODUCCIÓN, MODIFICACIÓN Y REGENERACIÓN DE CARBONES ACTIVOS

El tratamiento térmico en microondas puede ser utilizado para la obtención e incluso la modificación de la porosidad y la química superficial de carbones activos de una forma muy rápida y fácilmente escalable.



El uso de microondas en la regeneración de carbones activos tiene un menor impacto en la pérdida de capacidad de adsorción después de cada ciclo de regeneración, permitiendo aumentar considerablemente la vida útil del carbón activo.

## PROCESOS METALÚRGICOS Y MINERALES

Gracias a las características peculiares del calentamiento de materiales en microondas (choques térmicos, calentamiento heterogéneo y la aparición de puntos calientes) se puede producir de forma controlada el agrietamiento y debilitación del material. Como consecuencia se obtiene un ahorro de tiempo en la molienda, menor consumo de energía y una reducción en los costes de mantenimiento de los molinos.

