

# ¿CÓMO CONSEGUIR PRODUCTOS DE ALTO VALOR AÑADIDO DE INTERÉS INDUSTRIAL A PARTIR DE RESIDUOS AGRÍCOLAS?

**P** PATENTED TECHNOLOGY

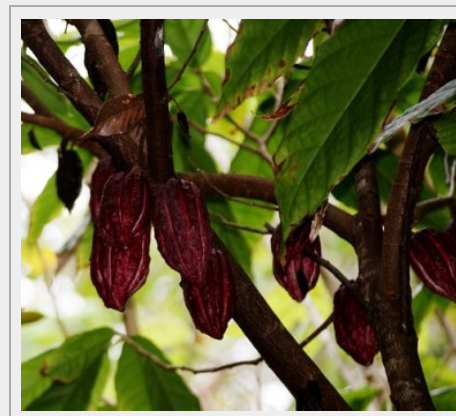
## CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa  
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI  
Universidad de Alicante  
Tel.: +34 96 590 99 59  
Email: [areaempresas@ua.es](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

## ABSTRACT

El grupo de investigación *Materiales Carbonosos y Medio Ambiente* de la Universidad de Alicante ha desarrollado un procedimiento muy sencillo para obtener piezas de carbón activo (monolitos) a partir de un residuo agrícola no utilizado hasta la fecha, como es la cáscara del cacao, cuyas características y prestaciones técnicas finales lo hacen muy adecuado para distintas aplicaciones industriales, tales como descontaminación ambiental, tratamiento de líquidos o gases y catálisis heterogénea, entre otras.

Este procedimiento se caracteriza porque permite desarrollar estructuras porosas de forma controlada, no hace falta utilizar agentes aglomerantes ni etapas adicionales para su consolidación, se puede aplicar a cualquier mezcla de residuos agrícolas o forestales, es respetuoso con el medio ambiente y su producción industrial requiere costes bajos. Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial.



## INTRODUCTION

En la actualidad, y debido a su importancia para distintas aplicaciones industriales, se está potenciando el desarrollo de nuevos materiales adsorbentes. En este sentido, la síntesis de nuevos materiales carbonosos porosos sólidos (carbones activados) ha cobrado especial relevancia debido a la elevada porosidad interna que presentan, y por ello, se han convertido en los candidatos óptimos para distintas aplicaciones, tales como descontaminación ambiental, tratamiento de gases, almacenamiento de gases y catálisis heterogénea, entre otras.

Se ha estudiado ampliamente la síntesis de nuevos materiales adsorbentes que desarrollan estructuras porosas internas de forma controlada y que, al mismo tiempo, son viables tanto desde un punto de vista económico como medioambiental. En este sentido, resulta factible utilizar residuos agrícolas o forestales como materia prima para obtener carbones activos, consiguiendo así un producto final con un alto valor añadido y de gran interés industrial (la demanda de carbón activo de buena calidad excede la oferta).

Existen algunos procedimientos para obtener carbones activados con una buena porosidad a partir de residuos de materias primas vegetales (es decir, de residuos lignocelulósicos), como por ejemplo, a partir de cáscara de coco, cáscara de nueces de macadamia, cascarilla de arroz o cascarilla de cereales.

En todos los casos anteriores, se obtienen carbones activos en forma de polvo. Sin embargo, el carbón activo pulvurulento no es apropiado para el tratamiento de flujos de gases o corrientes de líquidos porque provoca problemas de caída de presión en el

sistema o aparición de canaleo cuando se utiliza en columnas de adsorción. Con el objetivo de resolver este problema, se han desarrollado diferentes procedimientos para obtener carbones activos con geometrías más apropiadas para su aplicación industrial dentro de flujos, como por ejemplo, pellets o monolitos (piezas cilíndricas compactadas).

En general, para conseguirlo se utiliza un agente aglomerante que, mezclado con el carbón activo en polvo, permite configurar una geometría más adecuada de la pieza para, posteriormente, someterla a distintos tratamientos térmicos. A continuación, se enumeran algunos aglutinantes utilizados habitualmente: alcohol polivinílico, metilcelulosa o emulsiones acuosas con aglomerantes minerales, entre otros.

## TECHNICAL DESCRIPTION

Teniendo en cuenta las limitaciones anteriormente descritas, en la presente invención se describe un procedimiento muy sencillo para obtener piezas de carbón activo (monolitos) a partir de un residuo agrícola no utilizado hasta la fecha, como es la cáscara del cacao, y cuyas características y prestaciones técnicas finales lo hacen muy adecuado para su aplicación en flujos industriales (gases y/o líquidos).

El procedimiento de síntesis de carbón activado a partir de cascarilla de cacao comprende las siguientes tres etapas esenciales, más una etapa previa (que es opcional):

1. Prensado de la cascarilla de cacao para obtener el monolito.
2. Carbonización del monolito en atmósfera inerte a una determinada temperatura para obtener un monolito carbonizado de la cascarilla de cacao.
3. Activación del monolito carbonizado en atmósfera de dióxido de carbono a una determinada temperatura durante un tiempo concreto para obtener así el monolito de carbón activo.

Opcionalmente, antes de aplicar el prensado de la etapa 1, la cascarilla de cacao se puede lavar con un medio acuoso acidificado para eliminar la materia mineral de la cáscara, con lo que se consigue aumentar la porosidad del carbón activado resultante. Esta etapa se lleva a cabo a una determinada temperatura y requiere un filtrado posterior, un lavado y un secado.

Mediante este novedoso procedimiento, se obtienen monolitos de carbón activo perfectamente definidos y que poseen una elevada resistencia mecánica (véase Figura 1).



Figura 1: monolitos de carbón activo obtenidos a partir de cáscaras de cacao durante las distintas etapas de preparación (de izquierda a derecha: fresco, carbonizado y activado)

El carbón activo obtenido mediante el presente procedimiento es idóneo para ciertas aplicaciones industriales, ya que tiene una estructura esencialmente microporosa. Esta microporosidad es similar a la que se obtiene con otros precursores de carbón activado tales como: brea, celulosa, antracita, etc.

Hasta un 40% de activación, se genera microporosidad estrecha, mientras que a mayores porcentajes de activación, tiene lugar un ensanchamiento de la microporosidad, generándose supermicroporos.

## ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

### VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

- Se trata de un procedimiento muy sencillo.
- Permite desarrollar estructuras porosas de forma controlada.
- Permite transformar residuos agrícolas (cascarilla de cacao) en un producto de alto valor añadido e interés industrial.
- El procedimiento puede aplicarse a mezclas de residuos agrícolas o forestales de cualquier origen, junto a la cascarilla de cacao, en cualquier proporción en peso.
- Los materiales de partida utilizados presentan propiedades autoaglomerantes, por lo que no hace falta utilizar agentes aglomerantes adicionales.
- No hay etapas adicionales para su consolidación.

- La estructura microporosa resultante es muy adecuada para aplicaciones en flujos industriales (líquidos y/o gases).
- Los monolitos obtenidos presentan una elevada resistencia mecánica.
- El procedimiento es viable tanto desde un punto de vista económico como técnico.
- Se trata de un procedimiento que es respetuoso con el medio ambiente.

#### ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

- Empleo de la cascarilla del cacao como un novedoso precursor lignocelulósico para la síntesis de carbones activos (monolitos) de gran calidad para aplicaciones industriales.
- A diferencia del resto de procedimientos descritos hasta la fecha para la síntesis de monolitos de carbón activo, en la presente invención, el conformado del material se realiza en una etapa previa a la carbonización y activación.
- La propia materia prima actúa como autoaglomerante, por lo que no es necesario utilizar agentes aglomerantes adicionales, ni etapas posteriores de consolidación.

#### CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

Tras múltiples ensayos, se ha conseguido optimizar la tecnología a nivel laboratorio. El grupo de investigación posee el know-how necesario para su escalado industrial.

#### MARKET APPLICATIONS

La presente invención se enmarca dentro del campo de la Tecnología de los materiales, y en particular, se refiere a un procedimiento para sintetizar monolitos de carbón activo a partir de residuos agrícolas.

Concretamente, resulta viable (tanto técnica como económicamente) la revalorización de la cascarilla de cacao para obtener monolitos de carbón activado para aplicaciones en distintos sectores industriales, tales como:

- Descontaminación ambiental.
- Almacenamiento de gases.
- Separación de mezclas gaseosas.
- Purificación de corrientes gaseosas.
- Como desecantes (adsorben la humedad presente en corrientes gaseosas o en el ambiente).
- Procesos de recuperación, separación y purificación de líquidos.
- Eliminación de impurezas.
- Captura y recuperación de compuestos específicos.
- Catálisis heterogénea.
- Soporte de catalizadores.
- Fraccionamiento de hidrocarburos.

#### COLLABORATION SOUGHT

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente.
- Búsqueda de oportunidades de financiación para desarrollar nuevas aplicaciones, adaptarlo a las necesidades específicas de la empresa, etc.
- Acuerdos en materia de transferencia de tecnología y de conocimiento.

#### INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Esta tecnología se encuentra protegida mediante patente:

- Título de la patente: "Procedimiento de síntesis de monolitos de carbón activo a partir de cascarilla de cacao"
- Número de solicitud: P201300737
- Fecha de solicitud: 5 de agosto de 2013

MARKET APPLICATION (5)

Agroalimentación y Pesca  
Contaminación e Impacto Ambiental  
Madera y Mueble  
Materiales y Nanotecnología  
Tecnología Química