

# PIGMENTOS HÍBRIDOS NANOESTRUCTURADOS. LA NUEVA REVOLUCIÓN

**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 'Visión y Color' (<http://web.ua.es/gvc>) de la Universidad de Alicante ha desarrollado un método muy sencillo para sintetizar un nuevo tipo de pigmentos híbridos cuyas propiedades ópticas y coloidales se pueden controlar a voluntad a nivel nanoscópico a través de los distintos factores del proceso de síntesis.

Estos nanopigmentos se caracterizan porque son baratos, no-tóxicos (no contienen metales pesados en su composición), biodegradables, estables frente a agentes ambientales climáticos (calor, radiación ultravioleta, oxígeno, etc.), y proporcionan una amplia gama de colores mucho más intensos que los pigmentos actuales. Se buscan empresas que estén interesadas en explotar comercialmente esta tecnología.



## INTRODUCTION

Los pigmentos híbridos nanoestructurados están constituidos por una mezcla controlada de material inorgánico y de material orgánico. Como material inorgánico se utilizan arcillas (naturales o sintéticas), que aportan las propiedades nanoscópicas, y como material orgánico se utilizan colorantes naturales, sintéticos o especiales (termocrómicos, electrocrómicos, luminiscentes, etc.).

El requerimiento para considerar un sólido como un material híbrido orgánico-inorgánico es que la combinación de las partes integrantes ocurra a nivel molecular. En estos procesos, la componente orgánica se mantiene asociada y uniformemente distribuida e intercalada en un esqueleto inorgánico. La naturaleza química de estos componentes y el tipo de interacciones entre éstos determinará la estructura nanoscópica y el grado de organización molecular. Se obtiene así una enorme variedad de nuevos materiales con características tales como: resistencia a altas temperaturas, a reactivos químicos, a la luz, etc.

## TECHNICAL DESCRIPTION

A continuación se describe un método que permite sintetizar pigmentos híbridos nanoestructurados con propiedades ópticas y

coloidales sintonizables en función de los parámetros de síntesis.

Los nanopigmentos obtenidos con este método son consecuencia de la inserción intracristalina de las moléculas orgánicas. Esta inserción molecular se puede dar en dos o en tres dimensiones, generando así una amplia variedad de nanopigmentos con interesantes aplicaciones en distintos sectores industriales.

El desempaquetamiento de las partículas del sólido inorgánico en la dispersión es fundamental, ya que condiciona la cantidad de superficie disponible para las reacciones de intercambio. La cantidad de superficie y el tipo de porosidad del material de acogida disponible para la reacción de intercambio, junto con la relación entre la concentración de moléculas de colorante adsorbidas sobre el sustrato inorgánico y en disolución, permite controlar la absorción de luz de la materia colorante, pudiendo de esta forma controlar a voluntad el tipo de colores que la aplicación final requiera.

El método de síntesis de pigmentos híbridos nanoestructurados comprende dos etapas:

1. Dispersión de, al menos, un material inorgánico en agua;
2. Adición posterior de, al menos, un colorante orgánico (natural o sintético) solubilizado en agua, en agitación;

El método se caracteriza porque comprende la variación de los siguientes factores:

- Concentración del material inorgánico
- Concentración del colorante orgánico
- Fuerza iónica
- pH
- Temperatura

La respuesta óptica del nanopigmento varía en función de la distribución del tamaño de las partículas del material inorgánico en la dispersión final. Si se dispersa más de un material inorgánico en la etapa (1), los materiales obtenidos comprenden distribuciones de tamaño de partícula a diferentes escalas y morfologías, lo que permite controlar la respuesta óptica del nanopigmento.

## TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

### PRINCIPALES VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

- Se trata de un método muy sencillo que permite sintetizar pigmentos híbridos nanoestructurados con determinadas propiedades ópticas y coloidales controladas a voluntad en función de los parámetros del proceso de síntesis.
- Los nanopigmentos híbridos obtenidos mediante este método son muy baratos.
- A diferencia de los pigmentos convencionales (que contienen metales pesados en su composición y pueden provocar efectos indeseados tales como reacciones alérgicas, procesos cancerígenos, etc.), los nanopigmentos híbridos están libres de este tipo de compuestos, por lo que se trata de materiales respetuosos con el medioambiente (son biodegradables) y, en principio, también no tóxicos.
- Este tipo de compuestos se preparan a temperaturas relativamente bajas (inferiores a 200°C), generalmente a temperatura ambiente.
- Los nanopigmentos híbridos proporcionan una gama más amplia de colores, así como colores mucho más intensos.
- Proporcionan una coloración homogénea de los sustratos.
- Se trata de sustancias muy estables frente a altas temperaturas, luz ultravioleta, oxígeno, agua y son químicamente compatibles con distintos sustratos.

### ASPECTOS INNOVADORES

Este método es el único en el mercado que permite sintetizar de un modo muy sencillo pigmentos híbridos nanoestructurados con determinadas propiedades ópticas y coloidales controladas a voluntad dependiendo de la aplicación final para la que se diseñe el producto.

## CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

Se ha llevado a cabo una batería de ensayos a nivel laboratorio donde se ha comprobado con éxito la efectividad de este novedoso método, el cual necesita ahora probarse a nivel de viabilidad industrial, tanto a nivel desarrollo como escalado industrial.

A continuación se presentan algunas fotografías de los pigmentos híbridos nanoestructurados obtenidos en el laboratorio:

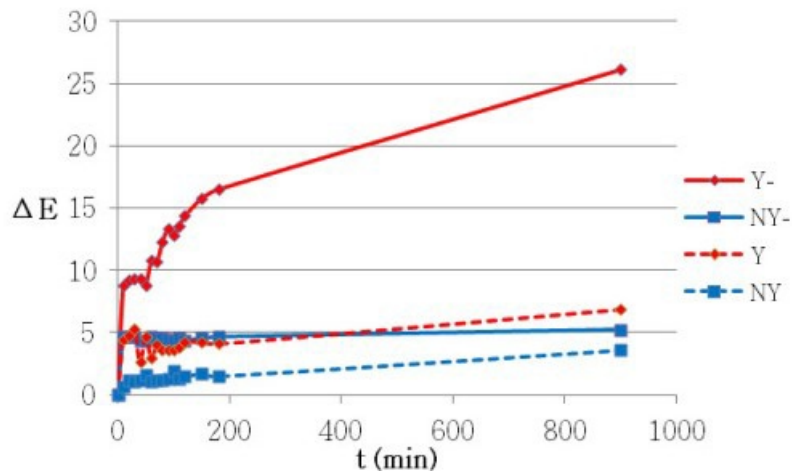
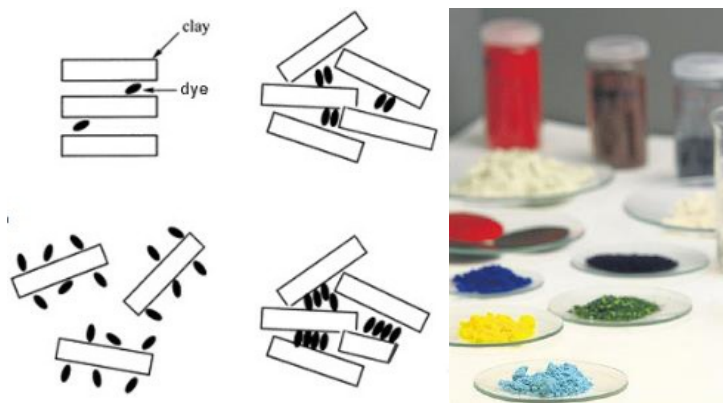


Figura: Ensayo de deterioro en cámara climática. Cambio de color en función del tiempo. Y) Colorante Basic Yellow 1; NY) Nanopigmento Amarillo. Línea continua: daño por radiación UV-VIS + humedad + temperatura. Línea discontinua: daño por humedad + temperatura.

## MARKET APPLICATIONS

Por sus novedosas características y ventajas anteriormente descritas respecto a los pigmentos convencionales, los pigmentos híbridos nanoestructurados son aptos, tanto en formato polvo como en dispersión en medios polares y no-polares, para diversas aplicaciones industriales tales como:

- Tintas de impresión
- Pinturas
- Recubrimientos
- Textiles
- Papel
- Fibras sintéticas
- Fibras naturales
- Plásticos
- Materiales poliméricos
- Cerámica
- Morteros
- Alimentario
- Cosmético, incluido tintes capilares
- Farmacéutico

El grupo de investigación busca empresas interesadas en adquirir esta tecnología para evaluar su viabilidad industrial a todos los niveles y, en caso de éxito, su explotación comercial.

#### INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Esta tecnología se encuentra protegida mediante solicitud de patente.

- Número de solicitud: P201200078
- Fecha de solicitud: 27/01/2012

#### MARKET APPLICATION (8)

Agroalimentación y Pesca  
Calzado y Textil  
Farmacéutica, Cosmética y Oftalmológica  
Juguete  
Madera y Mueble  
Materiales y Nanotecnología  
Piedra y Mármol  
Tecnología Química