

# Recubrimientos híbridos con estructuras inorgánicas exocontroladas

J. Amalvy<sup>2,3,4</sup>, C. Moina<sup>1</sup>, A. Poliszuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INTI-Procesos Superficiales. <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas. <sup>3</sup>Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. <sup>4</sup>Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Materiales (CITEMA)

ankapoli@inti.gob.ar

## Introducción

Las propiedades finales de un compuesto (físico-químicas, magnéticas, ópticas, mecánicas, térmicas, eléctricas, etc.) están ampliamente influenciadas por la orientación y distribución de los componentes inorgánicos dentro de la matriz polimérica. Los recubrimientos orgánicos (pinturas, barnices) contienen un alto porcentaje de componentes inorgánicos (cargas, pigmentos), cuya distribución dentro del recubrimiento no puede controlarse una vez que éste ha sido aplicado. Controlar mediante estímulos externos la arquitectura 3D de estos componentes sobre películas recién aplicadas permitirá desarrollar recubrimientos con propiedades novedosas.

## Objetivo

Desarrollar recubrimientos con propiedades finales mejoradas y/o innovadoras mediante el control externo de cargas y pigmentos modificados para responder a campos magnéticos bajos, de acuerdo a un proceso del tipo *FAST (Field Assisted Stratification)*

## Descripción

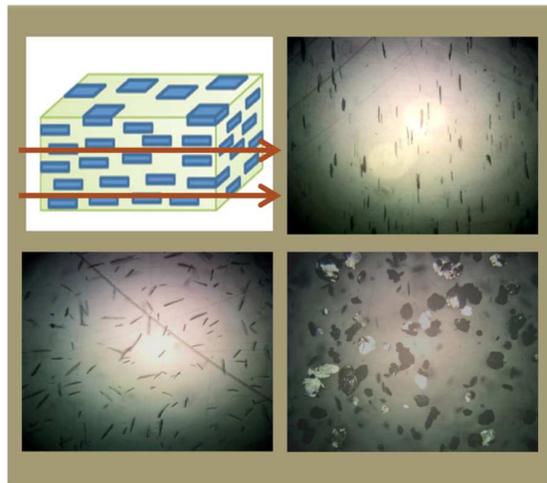
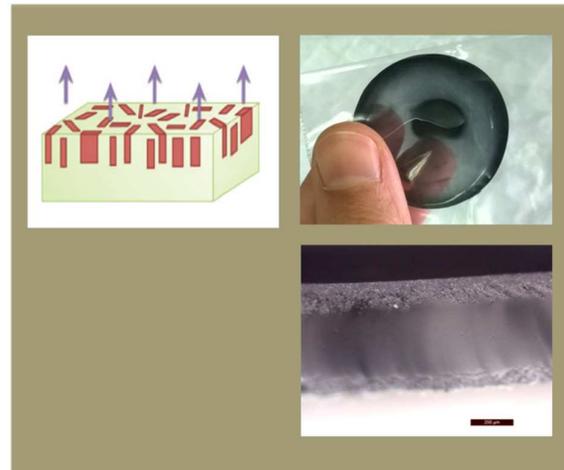
Para lograr dominar la arquitectura de esta estructura inorgánica y con esto las características finales del recubrimiento se modificaron superficialmente una amplia variedad de pigmentos para hacerlos “sensibles” a campos externos. En esta primera parte del proyecto se empleó un método de modificación a escala nanométrica de la superficie empleando materiales responsivos a campos magnéticos bajos.

Los pigmentos “sensibilizados” se incorporaron a diversas soluciones y dispersiones poliméricas en concentraciones de hasta el 40% p/p.

Con estas mezclas de pigmentos, solvente y resina se prepararon probetas y extendidos que se dejaron secar/curar bajo la acción de campos magnéticos en el rango 90-800 Gauss.

Mediante la caracterización de las películas resultantes se comprobó que de acuerdo a las características del campo aplicado y de la morfología del pigmento/carga se puede lograr la migración de los mismos para ser

concentradas en un sector del film o la orientación en el plano deseado. (**Figura 1**)



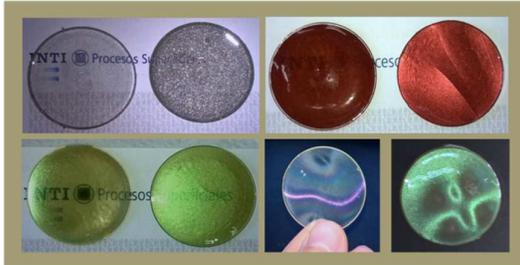
**Figura 1.** Arriba. Concentración de pigmento en zona central y superficial del film. Abajo. Orientación de pigmento metálico en diferentes planos.

## Propiedades del recubrimiento

Con el fin de estudiar cómo dominando la disposición de la estructura inorgánica se pueden “modelar” las características finales del recubrimiento. Entre otras determinaciones, se evaluaron las propiedades ópticas y eléctricas de recubrimientos con pigmentos modificados,

expuestos o no, a campos magnéticos externos durante su secado/curado.

En el caso de las **propiedades ópticas** se midieron coordenadas cromáticas y poder cubriente. Si bien los resultados obtenidos pudieron ser cuantificados mostrando diferencias significativas, el cambio del aspecto del *film* puede ser apreciado a simple vista. **Figura 2.**

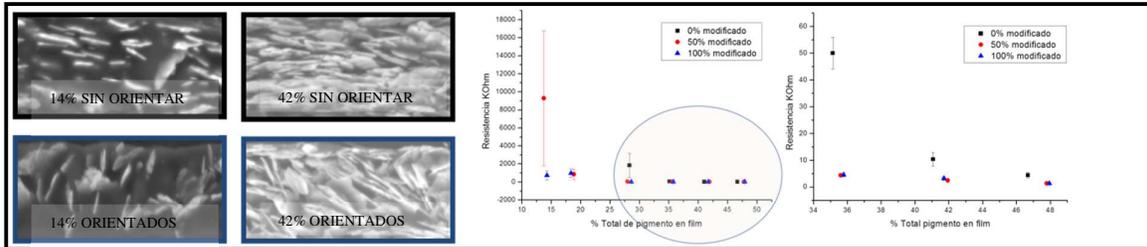


**Figura 2.** En las diferentes imágenes se muestra la variación de las propiedades ópticas logradas a partir del control de la orientación de pigmentos de efectos dentro de la matriz polimérica.

Para evaluar la modificación de las **propiedades eléctricas** se utilizaron pigmentos conductores que fueron modificados e incorporados en diferentes concentraciones en una resina nitrocelulósica. A partir de éstos se realizaron extendidos, dos para cada concentración de pigmento, sobre sustratos de acero. En cada caso uno de los duplicados se dejó secar bajo un campo magnético perpendicular al plano y el otro no fue sometido a campos externos.

Sobre los recubrimientos secos se midió la resistencia del film al paso de corriente, obteniéndose valores significativamente menores para el caso de los extendidos con pigmentos orientados, **Figura 3.**

Este comportamiento podría estar asociado con la modificación de la concentración límite de percolación para los pigmentos orientados. Actualmente se están realizando nuevas determinaciones a fin de estudiar este fenómeno.



**Figura 3.** Izquierda. Imágenes SEM del corte transversal de extendidos con 14% y 42% de pigmento, con pigmentos orientados y sin orientar. Derecha. Valores de resistencia eléctrica para diferentes concentraciones de pigmento. En el detalle del gráfico se aprecia, que a una concentración de 30% de pigmento el film exo-orientado posee una resistencia 10 veces menor.

## Conclusiones

Se pudieron obtener recubrimientos híbridos con propiedades moduladas a través del control externo de la orientación y distribución de los componentes inorgánicos dentro de la matriz polimérica. Para esto se modificaron exitosamente una amplia variedad de cargas y pigmentos para sensibilizarlos a campos magnéticos externos que se incorporaron a soluciones y dispersiones de polímeros base agua y base solvente. Se comprobó asimismo que mediante una configuración adecuada de campos magnéticos se puede controlar la orientación de los pigmentos tipo plaqueta de acuerdo al plano deseado y concentrar aquellos

isomórficos en una región particular del recubrimiento. Actualmente se está estudiando la influencia de la estructura química del polímero y la variación de la viscosidad (curva de secado) en la estratificación de las cargas. Asimismo se está profundizando el trabajo sobre la modificación de las propiedades ópticas, eléctricas y anticorrosivas de recubrimientos mediante el proceso *FAST*.

## Colaboraciones:

Gisela Maxia de INTI-Mecánica y Gustavo Gimenez de INTI-Electrónica en las imágenes SEM, Juan Arata en las medidas de potencial z. Lio Veiga en las imágenes de microscopía óptica.