

Marina Gutierrez<sup>1</sup>, Vanina, Di Gregorio<sup>1</sup>, Graciela Corbino<sup>2</sup>

[mgutierrez@frd.utn.edu.ar](mailto:mgutierrez@frd.utn.edu.ar)

1- UNT Facultad Regional Delta. San Martín 1175, B2804 Campana, Bs As, Argentina  
2- INTA Estación Experimental San Pedro. Ruta 9 Km 170 (2930). San Pedro, Bs As, Argentina.

## Introducción

Hoy en día, la contaminación de suelos y fuentes acuíferas con residuos plásticos es un problema a nivel mundial. El hecho de que nuevas corrientes ambientalistas promuevan el reciclado de este material no es suficiente para mitigar los elementos plásticos que normalmente no deberían estar presentes en el ecosistema. Una opción para esta problemática es disminuir el empleo de envases plásticos de un solo uso reemplazándolos por materiales más amigables con el medioambiente. Los biobasados son materiales poliméricos fabricados a partir de fuentes naturales, con la característica de ser biodegradables. La aplicación de nanotecnología concede a este nuevo material mejoras en sus propiedades físico-químicas, obteniéndose un producto de características similares a los materiales plásticos empleados en la industria. Los biopolímeros tienen potencial uso en la industria farmacéutica, alimenticia y en la agricultura.

## Materiales y métodos

La solución filmogénica fue preparada por la mezcla de almidón de batata (3% p/p), glicerol (20% p/p) y agua. La dispersión se acondicionó en un baño de agua a 70°C con agitación constante durante 15 minutos, para desintegrar los gránulos de almidón y formar una dispersión homogénea. Se adicionó distintos porcentajes de solución de montmorillonita nano particulada (MMT) para mejorar sus propiedades, la muestra blanca llamada A0 no contiene MMT, las muestras A1, A2, A3 y A4 contienen 0,05, 0,1, 1,0 y 1,5% MMT, respectivamente. La solución filmogénica se sonicó durante 30 minutos y se calentó en baño maría a 100°C durante 30 minutos hasta su gelatinización. Las muestras se vertieron en placas de vidrio y se colocaron en horno de secado a 40°C durante 48h. Las películas obtenidas se almacenan a temperatura ambiente y humedad controlada. Las películas se caracterizaron a través de la medición del color (sistema CIELAB), espectrofotometría FTIR y difracción de rayos X.

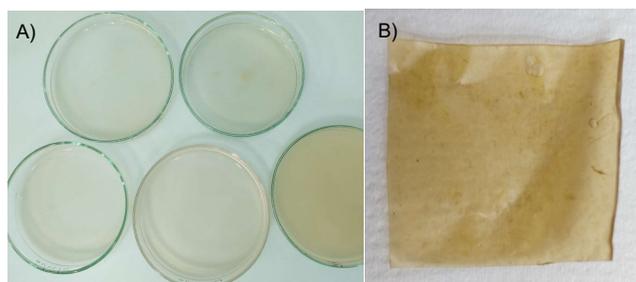


Figura 1- A) solución filmogénica depositada sobre placas de Petri para su secado en estufa. B) Películas delgadas de biopolímeros basados en almidón de batata luego de 48h de secado.

## Resultados

La espectroscopia FTIR fue usada para examinar la interacción molecular entre el almidón de batata y las nano partículas de MMT, esto puede ser reflejado en las inflexiones características del espectro. En las muestras no se observaron cambios en los espectros que denoten una variación en la estructura molecular de la matriz polimérica.

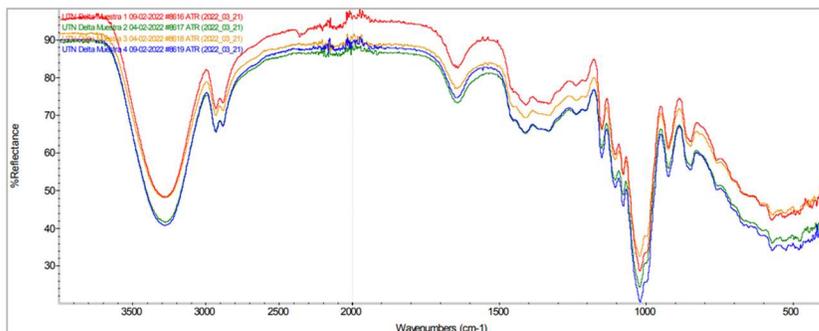


Figura 2- Espectrofotometría Infrarroja por transformada de Fourier- Reflexión Total Atenuada (FTIR-ATR). Curva roja muestra A1, verde muestra A1, amarilla muestra A2 y azul muestra A4.

La luminosidad (L) aumenta respecto al blanco con la concentración de MMT, hasta 1,5%, no habiendo diferencias entre A1 y A2. El chroma es ligeramente superior para A1 y A2, respecto al blanco, y disminuye significativamente para A3 y A4, mientras que el tono (hue), difiere significativamente del blanco sólo para la máxima concentración de MMT utilizada (1,5%). Las mediciones realizadas con un micrómetro muestran que el espesor de la película biopolimérica disminuye a medida que la concentración de MMT es mayor.

Muestras	%MMT	Espesor (mm)	Colorimetría (CIELAB)		
			L	C*	H <sup>0</sup>
A0	0	0,46	63,37	18,63	89,45
A1	0,05	0,40	65,22	19,43	89,61
A2	0,1	0,37	65,21	19,42	89,25
A3	1	0,35	69,83	14,65	90,55
A4	1,5	0,34	64,95	13,80	91,08

Tabla 1. Variación del espesor y de los parámetros de color con las diferentes concentraciones de MMT.

En los resultados de difracción de rayos X no se observa un máximo de difracción en  $2\theta = 7,1^\circ$  correspondiente a MMT, esto indica que las nano partículas de MMT se intercalan en la matriz biopolimérica.

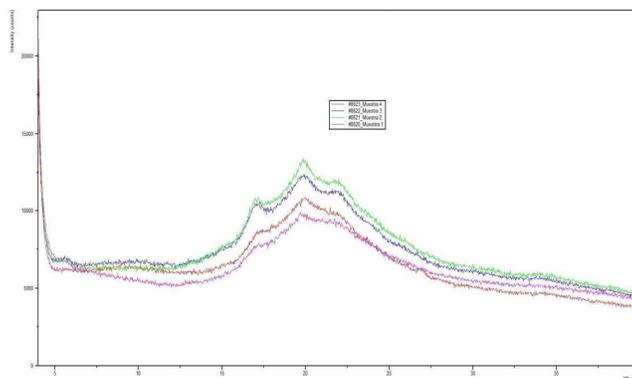


Figura 3- Gráfico difracción de rayos X de las muestras analizadas, curva magenta corresponde a la muestra A1, verde muestra A1, azul muestra A2 y roja muestra A4.

## Conclusiones

- ✓ Se logró sintetizar películas poliméricas biodegradables a partir de almidón extraído de la batata, glicerol, agua y nano partículas de MMT.
- ✓ El agregado de nano partículas de MMT dentro de la matriz polimérica permitió obtener películas de menor espesor, de mayor resistencia aparente, sin modificar la estructura molecular del polímero.
- ✓ Analizando los valores de H\* los films con MMT tienden a un color ligeramente más amarillo e insaturado (menos puro) respecto al control.