



# VII Encuentro Argentino de Materia Blanda

## Síntesis y caracterización de películas delgadas con propiedades piezoeléctricas

Seinhart Nicole<sup>1</sup>, Paz Alejandro<sup>2</sup>, Soler Illia Galo<sup>1</sup>, Contreras Cintia Belén<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Instituto de Nanosistemas, Universidad Nacional de San Martín.

<sup>2</sup> DIGID, Ejercito Argentino.

Email: Nicole.seinhart@gmail.com

### Resumen del trabajo:

Ante ocasiones de desastres naturales o aislamiento es necesario contar con fuentes de energía autónomas para permitir establecer comunicaciones o el funcionamiento de dispositivos electrónicos. Por esta razón, se investiga el uso de nanogeneradores piezoeléctricos que puedan producir energía a partir del movimiento<sup>1,2</sup>. Como base del nanogenerador se propone la síntesis de películas delgadas flexibles a partir de un polímero piezoeléctrico. Este tipo de materiales son capaces de convertir energía mecánica en eléctrica, dado que al ser sometidos a tensiones mecánicas adquieren una polarización eléctrica. Se conoce que las propiedades eléctricas del polímero poseen una fuerte dependencia con su simetría cristalina. En este sentido, la incorporación de nanopartículas (NPs) a la matriz mejora notablemente su orientación y, por lo tanto, propiedades piezoeléctricas<sup>3,4</sup>. Cabe destacar que la energía producida debe ser suficiente para cargar los equipos antes mencionados, y por ello existe el desafío de desarrollar nuevos nanogeneradores.

En primer lugar, se sintetizaron mediante el método de *casting* películas delgadas de fluoruro de polivinilideno, PVDF (polímero piezoeléctrico) usando dimetilsulfóxido, DMSO como solvente. Además, se obtuvieron películas de nanocompuestos de PVDF con NPs, se compararon ZnO, TiO<sub>2</sub> y Montmorillonita. En estos sistemas, el agregado de las nanopartículas fue posterior a la disolución del polímero y, de esta manera se obtuvieron películas delgadas homogéneas en apariencia y con buena flexibilidad. Posteriormente las películas obtenidas fueron caracterizadas mediante diversas técnicas, FTIR, ángulo de contacto, DRX y SEM. Se observó que las películas de los nanocompuestos presentaron una superficie mucho más plana y uniforme con respecto a las obtenidas solo con PVDF. Se logró determinar la fase cristalina en la que se encuentra el polímero y su homogeneidad a partir de los resultados de FTIR y DRX. Además, se pudo conocer las propiedades de mojabilidad de las películas mediante las medidas de ángulo de contacto.

En resumen, los resultados obtenidos permitieron conocer cómo influye la presencia de tres tipos de NPs en las propiedades de las películas delgadas de PVDF en función a la orientación de las fases cristalinas del mismo. De esta manera, se logró determinar con qué tipo de NPs se obtienen películas con mejores propiedades y mayor orientación de fase  $\beta$  cristalina de PVDF. Es por ello que, actualmente se encuentra bajo estudio las propiedades piezoeléctricas de las películas delgadas más promisorias.

<sup>1</sup> Mishra, S., Unnikrishnan, L., Nayak, S. K. and Mohanty, S., *Macromol. Mater. Eng.* **2019**, 304, 1800463

<sup>2</sup> Yang, Z., Zhou, S., Zu, J. and Inman, D., *Joule*, **2018**, 2, 1-56

<sup>3</sup> Biswas, P., Hoque, N.A., Thakur, P., Saikh, Md. M., Roy, S., Khatun, F., Bagchi, B., and Das, S., *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, **2019**, 7 (5), 4801-4813

<sup>4</sup> Bodkhe, S., Rajesh, P.S.M., Gosselin, F.P. and Therriault, D., *ACS Appl. Energy Mater.*, **2018**, 1-29