

## **Desarrollo de filamentos amigables con el medio ambiente para su uso en impresión 3D.**

**Directora:** Dra. Lucía Famá ([lfama@df.uba.ar](mailto:lfama@df.uba.ar))

**Lugar de trabajo:** Laboratorio de Polímeros y Materiales Compuestos, LP&MC, Departamento de Física, FCEyN, UBA.

### **Resumen**

La tecnología de impresión 3D se considera un método altamente flexible que puede lograr varios fines personalizados. Uno de los materiales más populares para la impresión 3D es el ácido poliláctico (PLA), sin embargo, aunque presenta la exitosa propiedad de ser biodegradable, presenta también el importante inconveniente que es que resulta relativamente caro en comparación con otros plásticos más duraderos. Uno de los métodos adoptados actualmente por las industrias para mitigar el costo de la materia prima es utilizar una fracción importante de aditivos. Uno de los aditivos biodegradables más tentadores es el almidón Termoplástico (TPS), un material renovable y biodegradable, muy interesante por su disponibilidad mundial y por su bajo costo. Las mezclas de PLA-almidón termoplástico lograrían reducir los costos del filamento contribuyendo con su rápida biodegradabilidad.

El objetivo de este trabajo consiste en optimizar la fabricación de filamentos de mezclas de PLA y almidón, empleando una técnica industrial como es la extrusión de plásticos con boquilla fina, y evaluar su comportamiento mecánico y térmico para su posible aplicación en impresión 3D.

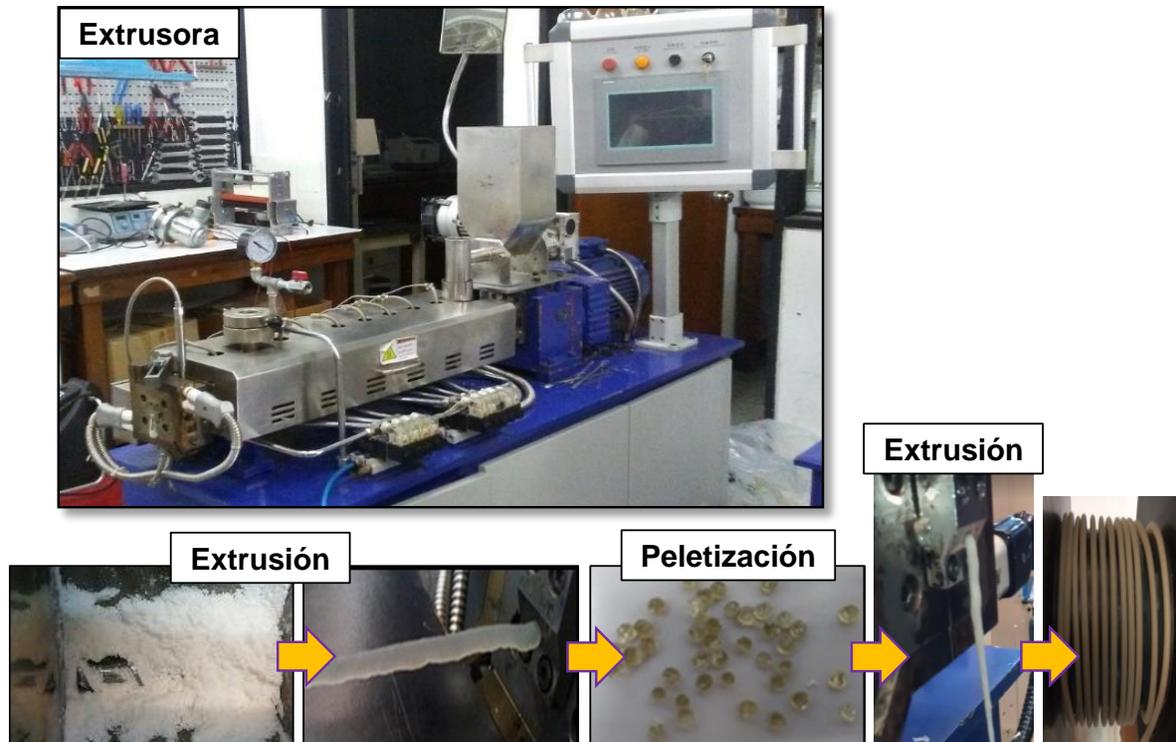
### **Antecedentes y Relevancia**

El PLA ha llamado mucho la atención debido a su biodegradabilidad [1] y por sus excelentes propiedades, como buena resistencia mecánica, fácil procesamiento y alta transparencia [2]. Sin embargo, su alta fragilidad y precio exorbitante han limitado su aplicación. La mezcla de PLA con almidón es un buen enfoque para obtener nuevos materiales rentables con buen rendimiento y ventajas como biodegradabilidad y bajo costo [3]. Se ha visto el proceso de extrusión del PLA en impresoras 3D pueden presentar dificultades por la gran cercanía entre sus temperaturas de fusión y de degradación [4], y debido a las temperaturas diferentes de procesamiento con los materiales a base de almidón, la generación de filamentos a partir de estas mezclas podrían ser complejos adicionalmente. De acuerdo con la literatura, es posible obtener filamentos para impresora 3D a partir de mezclas de almidón-PLA usando una técnica típica de producción de plásticos como es la extrusión, con parámetros de proceso como velocidades de tornillo de entre 60 y 120 rpm y perfil de temperaturas de 90-175 °C [5, 6]. La mezcla PLA-almidón termoplástico ha mejorado la ductilidad del PLA y redujo los costos del filamento sin comprometer la biodegradabilidad y la compostabilidad [7].

Un esquema del procedimiento de la obtención de filamentos a partir de estas mezclas se puede observar en la Figura 1.

### **Factibilidad**

El LP&MC cuenta con el material y equipamiento para llevar a cabo el plan de trabajo: extrusora, calandrado, prensa, mezcladores, estufas de vacío, TGA, UV-vis, entre otros. Se cuenta con un microscopio óptico y un Texturómetro en la sala de muestras del DF. El proyecto cuenta con el financiamiento de los proyectos que dirijo: PICT 2019-4509 y PIP 2021-2023.



**Figura 1.** Extrusora del LP&MC y procesamiento de mezclas de PLA-almidón.

### Referencias

- [1] R. Yoksan, A. Boontanimitr, N. Klompong, T. Phothongsurakun. *International Journal of Biological Macromolecules*, 203, 369 (2022)
- [2] J. Zanela, J. Bonametti Olivato, A. Passos Dias, M. V. Eiras Grossmann, F. Yamashita. *Journal of Applied Polymer Science* (2015).
- [3] Y. Yang, Z. Tang, Z. Xiong, J. Zhu. *International Journal of Biological Macromolecules*, 77, 273 (2015).
- [4] S. Ebnesajjad. *Plastic Films in Food Packaging: Materials, Technology and Applications*, ISBN: 978-14-557-3112-1. Springer, Washington, USA. (2012). [36] Q. Ju, Z. Tang, H. Shi, Y. Zhu, Y. Shen, T. Wang, *International Journal of Biological Macromolecules*, 219, 175 (2022).
- [5] S. Mangaraj, R. Thakur, A. Yadav. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46, e16314 (2022).
- [6] J. Zanela, A. Bilck, M. Casagrande, M. Grossmann, F. Yamashita, *Polymers*, 28, 256 (2018).
- [7] Q. Ju, Z. Tang, H. Shi, Y. Zhu, Y. Shen, T. Wang, *International Journal of Biological Macromolecules*, 219, 175 (2022).