

La producción masiva de plásticos ha generado graves problemas medioambientales, ya que su lenta degradación y alta persistencia en el medio ambiente causa la acumulación de residuos plásticos en los océanos y tierras. Como respuesta, se está llevando a cabo una búsqueda activa de alternativas más sostenibles, incluyendo biopolímeros, materiales compostables y biodegradables, polímeros reciclados y materiales biológicos. Se están desarrollando nuevas tecnologías para la producción de envases y productos que sean más sostenibles y reciclables, y se están promoviendo iniciativas de educación y concienciación para reducir el consumo y fomentar el reciclaje. La búsqueda de alternativas sostenibles es una prioridad urgente para abordar los impactos ambientales de los plásticos.

La semilla de chía tiene un gran potencial en el campo de los biopolímeros debido a su alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados (alrededor de un 30% en peso de la semilla) y cuya harina de chía está formada por proteínas, mucílago, carbohidratos y residuos lignocelulósicos principalmente. Estos componentes pueden ser utilizados para producir biopolímeros naturales y biodegradables, que pueden ser una alternativa más sostenible a los polímeros sintéticos tradicionales.

La presente tesis doctoral evalúa la capacidad de emplear la semilla de chía como recurso renovable funcional en el campo de los biopolímeros. Tras un proceso de extracción se evalúa la posibilidad de modificar químicamente los ácidos grasos poliinsaturados presentes en los ácidos grasos del aceite de chía. Por tanto, uno de los primeros objetivos marcados es la optimización de un proceso como la epoxidación del aceite de chía, no realizada en la comunidad científica hasta el momento.

El desarrollo de este aceite de chía epoxidado (ECO) permite su posterior testado como plastificante de origen bio en biopolímeros intrínsecamente rígidos y frágiles como el PLA. Además, este mismo aceite epoxidado puede emplearse como compatibilizante entre moléculas apolares, como son las matrices poliméricas, y las cargas lignocelulósicas, como la propia harina de chía, introducidas para mitigar el impacto ambiental y aumentar la revalorización de subproductos de la semilla de chía. El empleo de ECO como compatibilizante se ha llevado a cabo con matrices basadas

en PLA y biopolietileno (Bio-HDPE), desarrollando biopolímeros biodegradables y no biodegradables para diferentes sectores.

Además del desarrollo de un aceite epoxidado de chía, empleado por primera vez como plastificante y compatibilizante, también se ha desarrollado un aceite de chía maleinizado (MCO). La introducción de esta molécula de anhídrido maleico en el triglicérido le permite tener una elevada reactividad apta para el desarrollo de un nuevo bioplastificante, como se ha demostrado mediante la introducción en matrices de PLA, e incluso para su empleo como endurecedores de resinas de tipo epoxi. Se lleva a cabo por primera vez el desarrollo de una resina termoestable basada al 100 % en ECO como base de la resina epoxy y MCO como endurecedor bio.

Finalmente, el aceite de chía también puede emplearse como materia prima para la obtención de glicolípidos con comportamiento de cristal líquido. Estos glicolípidos serán estudiados para conocer su potencial como surfactante en aplicaciones cosméticas o en aplicaciones energéticas para la conversión y almacenamiento de energía en presencia de compuestos que interaccionan con la luz solar.

Por tanto, las investigaciones desarrolladas en la presente tesis doctoral han permitido explorar por primera vez el empleo de la semilla de chía como fuente de materia prima renovable para la obtención de compuestos activos aplicables al sector de los biopolímeros. Para ello se han desarrollado nuevos compatibilizantes y plastificantes mediante el desarrollo del ECO y del MCO, la revalorización de la harina de chía mediante su adición en matrices poliméricas desarrollando nuevos WPC y desarrollando, por primera vez, una resina termoestable originaria al 100% de la semilla de la chía.