

# RESUMEN.

## **“Utilización de aceite de semilla de algodón como materia base renovable para la optimización de formulaciones de polímeros de alto rendimiento medioambiental”**

En la última década se ha producido un cambio social de gran relevancia en el ámbito del medio ambiente. Nuestra sociedad es cada vez más consciente del concepto de desarrollo sostenible. Aspectos como la economía circular están adquiriendo gran importancia y ello implica un uso adecuado de los recursos naturales y de los residuos que se generan en diversas actividades empresariales.

La industria del algodón siempre ha tenido como producto principal la fibra de algodón; no obstante, la planta del algodón también incluye el tallo y las semillas. Parte de las semillas se emplean para re-siembra, pero el resto da lugar a un subproducto de grandes volúmenes que se emplea como complemento alimenticio para animales. La semilla de algodón es rica en ácidos grasos insaturados, proteínas y componentes lignocelulósicos. Si bien es posible obtener aceite de semilla de algodón para uso alimenticio, los procesos de refinado son complejos y caros y, dado que el principal producto de la industria algodonera es la fibra, los cultivos de esta planta no están sujetos a las restrictivas reglamentaciones de otros cultivos utilizados, principalmente, en alimentación.

Esta tesis doctoral explora las posibilidades de las semillas de algodón como material base para la obtención de polímeros y aditivos de polímeros para el desarrollo de formulaciones de plásticos más respetuosas con el medio ambiente.

En la presente tesis doctoral se exploran diversas posibilidades de modificación del aceite de semilla de algodón para la obtención de resinas termoestables, aditivos plastificantes para polímeros termoplásticos, agentes compatibilizantes y harinas de refuerzo para compuestos.

Dado el perfil lipídico del aceite de semilla de algodón, con alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, es posible llevar a cabo diversas modificaciones químicas. Se ha trabajado en el proceso de epoxidación con el empleo de peroxoácidos generados *in situ* y se ha procedido a optimizar los parámetros de dicho proceso con el fin de obtener el mayor rendimiento de epoxidación. Estos aceites

epoxidados se han utilizado como resinas termoestables (resinas con funcionalidad de tipo epoxi) y como plastificantes en diversos polímeros como el poli(cloruro de vinilo) (PVC) y el ácido poli(láctico) (PLA).

Otro de los procesos de modificación que se ha desarrollado y optimizado es la maleinización del aceite de semilla de algodón en presencia de anhídrido maleico. Una vez obtenidos estos aceites modificados, se ha validado su uso en formulaciones de polímeros de alto rendimiento medioambiental, tanto en formato pieza como en formato film o película.

Finalmente, con el fin de llevar a cabo un máximo aprovechamiento de la semilla de algodón, se ha trabajado en el desarrollo de compuestos con base de ácido poli(láctico) y refuerzos/rellenos de harina de semilla de algodón, con el empleo de agentes compatibilizantes derivados del aceite de semilla de algodón.

Con esta tesis doctoral, se abren nuevas posibilidades dirigidas hacia la revalorización de un subproducto de la industria algodonera a través de la extracción y modificación química de los aceites de la semilla y aprovechamiento de los residuos de la extracción como rellenos o refuerzos en compuestos que imitan la madera. De esta manera, a la vez que se ofrece una solución a la gran cantidad de residuos de semilla de algodón a nivel mundial, se valida la utilidad de los diferentes materiales derivados de la semilla de algodón en la obtención de formulaciones de plásticos industriales de alto rendimiento medioambiental.