

RESUMEN.

“Reducción de la fragilidad de formulaciones industriales de ácido poliláctico – PLA mediante el empleo de técnicas de mezclado y compatibilización”

En los últimos años, se ha producido un incremento de la sensibilidad por el medio ambiente. Con ello, muchas investigaciones se han dirigido hacia el desarrollo de nuevos materiales más respetuosos con el medio ambiente. En el campo de la tecnología de polímeros, el empleo de biopoliésteres poco a poco está invadiendo los sectores industriales. Entre estos poliésteres, el ácido poliláctico (PLA), que puede obtenerse a partir de recursos renovables como el almidón, ha ido ganando relevancia al mismo tiempo que su precio ha ido disminuyendo. Actualmente el PLA es un biopolímero de gran importancia en sectores como automoción, construcción, sector médico, impresión 3D, etc. entre otros. El PLA presenta excelentes propiedades mecánicas y buena estabilidad térmica. Además, ofrece una ventana de procesado bastante amplia que permite la fabricación de piezas y componentes evitando la degradación térmica de éste. No obstante, el PLA es un polímero de alta cristalinidad y ello repercute en sus propiedades dúctiles. Este se caracteriza por un bajo alargamiento a la rotura, baja tenacidad y, en consecuencia, elevada fragilidad.

Esta tesis doctoral se centra en la mejora de las propiedades dúctiles y reducción de la fragilidad intrínseca del PLA para ampliar, todavía más, sus aplicaciones industriales. De los diferentes planteamientos: plastificación, copolimerización, extrusión reactiva y mezclado, esta tesis doctoral se centra en la reducción de la fragilidad mediante la obtención de mezclas ternarias con otros biopoliésteres con el fin de obtener formulaciones altamente respetuosas con el medio ambiente y un conjunto de propiedades equilibradas. Para ello se plantea la hipótesis de emplear un biopoliéster que mantenga las propiedades mecánicas resistentes en valores altos. En este caso, se ha trabajado con poli(3-hidroxiбутурато) – (PHB), obtenido por fermentación bacteriana. La otra hipótesis de trabajo, se centra en el empleo de diversos biopoliésteres flexibles que aporten buena resistencia al impacto, aumentando, de esta manera, la tenacidad de las formulaciones industriales. Con este fin, en esta tesis se trabaja con diversos

biopoliésteres flexibles como la poli(ϵ -caprolactona) – (PCL), poli(butilén succinato) – (PBS) y un copoliéster, el poli(butilén succinado-*co*-adipato) – (PBSA).

Considerando la importancia que adquieren los fenómenos de miscibilidad en las propiedades finales de mezclas de polímeros, se plantea la utilización de una serie de agentes compatibilizantes derivados de recursos naturales renovables. En particular, se trabaja con aceites vegetales modificados (epoxidados, malenizados y acrilados). Así, dada la reactividad de los grupos epoxi, anhídrido maleico y ácido acrílico con los grupos hidroxilo terminales presentes en las cadenas de los diferentes biopoliésteres, se plantea la hipótesis de mejora de la miscibilidad/interacción entre los diferentes polímeros de las mezclas ternarias mediante el empleo de aceite de soja epoxidado, maleinizado y acrilado (ESO, MSBO y AESO respectivamente).

De forma global, los resultados obtenidos en esta tesis doctoral, permiten ampliar el campo de utilización del PLA a través de mezclas ternarias con PHB y PCL o bien con PHB y PBS o PBSA. Las formulaciones desarrolladas en este trabajo de investigación mejoran notablemente la tenacidad del PLA, aspecto que permite reducir de forma significativa su fragilidad intrínseca.