

RESUMEN

El estudio de nuevos materiales y metodologías ha resultado en un progreso exponencial de la ciencia de polímeros. Los recientes avances en la modificación de estos materiales, junto con el uso de técnicas de procesado novedosas, han aportado extraordinarias funcionalidades para afrontar las necesidades requeridas en aplicaciones específicas. En ese sentido, el objetivo de la presente tesis fue desarrollar la estrategia de investigación adecuada para la funcionalización de polímeros, basada en un esquema de múltiples etapas, implicando el diseño, procesado, caracterización y validación del cumplimiento de los requisitos de durabilidad específica y vida útil. Esta metodología se aplicó para aportar soluciones alternativas para aplicaciones como la foto-estabilización de poliolefinas al aire libre, el desarrollo de membranas de polielectrolitos para pilas de combustible y de andamios para ingeniería de tejidos.

La funcionalización de los polímeros se realizó mediante técnicas de modificación macromolecular, mezclado, y combinación con micro y nanopartículas. Se consideraron técnicas de procesado como la disolución-vertido, la extrusión por fusión en caliente, el moldeo por compresión y el electrohilado, las cuales permitieron obtener características fisicoquímicas específicas, que se evaluaron mediante técnicas de espectroscopia, cromatografía, microscopía y análisis térmico. Además, se realizaron los procedimientos de validación en condiciones de servicio reales o simuladas, que permitieron evaluar la idoneidad de los materiales desarrollados.

En el campo de la foto-estabilización de poliolefinas, la adición de micropartículas de silicio polidisperso proporcionó una elevada estabilidad al polipropileno (PP) sin aditivos frente a la irradiación solar, en términos de apariencia, estabilidad térmica y propiedades mecánicas.

En el diseño de polielectrolitos para pilas de combustible, se consideró el entrecruzado y sulfonación de poli(alcohol vínlico) (PVA) con ácido sulfosuccínico (SSA). También se estudió la combinación con óxido de grafeno (GO) y quitosano (CS). Tanto los nuevos films funcionalizados como los polielectrolitos nanofibrosos, mostraron estabilidad dimensional y térmica en condiciones de servicio, fueron aislantes eléctricos y revelaron un rendimiento prometedor en términos de conductividad protónica.

Se obtuvieron andamios funcionalizados para ingeniería de tejidos a partir de la mezcla de policaprolactona (PCL) y gelatina (Ge). El control del tiempo de disolución en un disolvente hidrolítico de ácido fórmico/acético antes del electrohilado permitió obtener andamios con características a medida, en términos de morfología, comportamiento fisicoquímico y biocompatibilidad. Los andamios con proporciones equilibradas de PCL y Ge promovieron la adhesión y proliferación celular *in vitro*, así como una durabilidad adecuada en condiciones *in vitro* y durante la implantación *in vivo*.