

**“Procesado y caracterización de formulaciones industriales de poliésteres alifáticos mediante tecnologías de inyección y fabricación aditiva”.**

El principal objetivo de la presente tesis doctoral se centra en la obtención de poliésteres alifáticos con propiedades mejoradas para su empleo en procesos industriales aplicando técnicas de fabricación específicas de polímeros como son el proceso de inyección o la fabricación aditiva. Para alcanzar dicho objetivo se proponen diferentes estrategias como la incorporación de aditivos plastificantes de origen natural, la incorporación de cargas naturales, la obtención de mezclas con otros polímeros, así como la incorporación de aditivos orientados al sector médico.

En una primera fase, se han estudiado los poliésteres alifáticos de la familia de los polihidroxicanoatos - PHA. Las modificaciones realizadas a los polihidroxicanoatos van desde la incorporación de residuos de cáscara de almendra para la obtención de composites, el desarrollo de mezclas binarias con poli(caprolactona) para la mejora de las propiedades dúctiles y el análisis del efecto de diferentes plastificantes derivados de terpenoides, concretamente ésteres de geraniol. En esta primera fase se propone el uso del moldeo mediante inyección para la determinación precisa de las propiedades que alcanzan las formulaciones tras las modificaciones realizadas.

Posteriormente se propone el uso de los polihidroxicanoatos para su empleo en el sector médico debido a sus propiedades biocompatibles y bioabsorbibles. En un primer momento se opta por analizar el efecto de los parámetros a emplear en fabricación aditiva empleando PHA, siendo polímeros con una ventana de procesado bastante estrecha, y con una alta sensibilidad al grado de cristalinidad que alcanza en función de las condiciones de enfriamiento. La incorporación de aditivos osteoconductores como la hidroxiapatita tiene un especial interés para la mejora del proceso de regeneración ósea; es por ello que se considera como aditivo para PHA en el sector médico. En un primer trabajo se propone el uso del proceso de moldeo por inyección para determinar las propiedades que se obtienen con la incorporación de las nanopartículas de hidroxiapatita. Posteriormente, esas mismas formulaciones se emplean en impresión 3D para ofrecer una aplicación más directa al sector médico mediante la obtención de *scaffolds* que pueden ser empleados en procesos de regeneración ósea.

Finalmente, esta tesis aborda el empleo de ácido poliláctico o polilactida - PLA, empleando las técnicas de conformado mediante inyección y fabricación aditiva. El PLA es un poliéster alifático con propiedades y coste interesante, pero presenta una elevada fragilidad; es por ello que el uso de plastificantes naturales derivados de ésteres del ácido itacónico ofrece una especial relevancia para el desarrollo de formulaciones con alta ductilidad. Adicionalmente, el PLA es un material con alto interés en fabricación aditiva. El empleo de diferentes patrones y la cantidad de relleno tiene un efecto marcado sobre el comportamiento mecánico de los componentes fabricados mediante impresión 3D, que también está vinculado con el tiempo necesario para completar la impresión. Una de las aplicaciones interesantes de la fabricación aditiva con PLA, es la fabricación de dispositivos médicos con la capacidad de ser reabsorbidos por el cuerpo humano de forma progresiva. En este sentido se propone el diseño y validación de una prótesis de fijación ósea para fémur.

