

Título de la Tesis: “Biopolímeros de interés industrial : síntesis y caracterización de polihidroxibutirato (PHB)”

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: López Giménez, Jimmy Andrés

Directores: Villar, Marcelo Armando

Resumen

El rápido y marcado progreso que se ha venido dando en los últimos años en la ciencia y tecnología de los polímeros ha creado nuevos materiales plásticos con excelentes propiedades físicas y durabilidad. Sin embargo, los productos plásticos tienen usualmente aplicaciones para un solo uso, especialmente en el envasado de alimentos y en aplicaciones médicas. Dado que estos materiales no son biodegradables pueden permanecer en la superficie de la tierra por cientos de años sin cambios considerables en su estructura. Debido a esto, se han incrementado, en los últimos años, los intereses sociales y gubernamentales de modo tal de contrarrestar los efectos nocivos para el medio ambiente; enfocándose los esfuerzos hacia la producción de nuevos materiales biodegradables a partir de estructuras económica y ambientalmente sostenibles. Los poli(hidroxialcanoato)s, PHAs, una gran familia de biopoliésteres naturales, son una de las alternativas más viable para la sustitución de plásticos de origen petroquímico. En esta tesis se hace una contribución tanto a nivel experimental como teórica con el objetivo de mejorar las técnicas actuales asociadas a la producción de PHAs. Fueron empleadas diferentes cepas productoras de PHAs bajo diversas condiciones nutricionales, en medios sintéticos como complejos. Además fueron obtenidos nuevos esquemas de biorrefinerías para la producción de PHAs mediante el uso de materias primas renovables como topinambur, residuos de semillas de canola y glicerol. Por otro lado, se emplearon técnicas de optimización dinámica enfocadas a la maximización de la productividad de los PHAs en fermentaciones semicontinuas. Finalmente, los PHAs obtenidos a partir del trabajo experimental fueron identificados y caracterizados mediante el uso de diversas técnicas analíticas de polímeros. En general, los aportes experimentales y teóricos de esta tesis constituyen una potencial aplicación a esquemas actuales de producción de biopoliésteres naturales de origen microbiano. Además, los resultados experimentales obtenidos representan un importante punto de partida en el estudio de la biosíntesis de diferentes copolímeros de PHAs a partir de sistemas biotecnológicos económicos y complejos, como los desarrollados a partir de los esquemas de bioproceso que emplean topinambur, residuos de semillas de canola y glicerol.

Título de la Tesis: “Biopolímeros de interés industrial : síntesis y caracterización de polihidroxibutirato (PHB)”

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: López Giménez, Jimmy Andrés

Directores: Villar, Marcelo Armando

Abstract

The rapid and marked progress that has been occurring in polymer science and technology during the last years has created new plastic materials with excellent physical properties and durability. However, plastics are usually single-use, especially in food packaging and medical applications. Since these materials are not biodegradable, they can remain on the earth surface for hundreds of years without significant changes in their structure. Because of this, nowadays, social and governmental interests have considerably increased aiming to offsetting the adverse effects of synthetic polymers on the environment. These efforts are being focused on the production of new biodegradable materials from economically and environmentally sustainable structures. Poly(hydroxyalkanoate)s, PHAs, a large family of natural biopolyesters, are one of the more viable alternative in order to replace petrochemical-based plastics. This thesis makes a contribution both at experimental and theoretical level to improve current techniques associated to the whole PHAs production process. Different PHA-producer strains were used by implementing different nutritional culture conditions on both synthetic and complex media. In addition, new biorefinery structures for PHAs production were obtained through renewable feedstock material such as Jerusalem artichoke, rapeseed cake, and glycerol. On the other hand, dynamic optimization techniques were used in order to maximize the productivity of PHAs. Finally, the PHAs obtained from the experimental work were identified and characterized by several analytical techniques. Overall, the experimental and theoretical contributions developed in this thesis represent a potential application to current developments in production of natural microbial polyesters. In addition, the experimental results represent an important start point in the study of the biosynthesis of different hydroxyalkanoates-based copolymers from inexpensive and complex biotechnological systems, such as those developed from bioprocess schemes based on Jerusalem artichoke, rapeseed cake, and waste glycerol