

**Tesista:** Juan Morán

Ingeniero en Materiales. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Doctor en Ciencia de Materiales. Universidad Nacional de Mar del Plata.

**Tema:** “Nanocompuestos biodegradables basados en almidón y nanocelulosa”

**Director de Tesis:** Dra. Analía Vázquez

**Codirector de Tesis:** Dra. Viviana Cyras.

**Lugar de Trabajo:** INTEMA - Facultad de Ingeniería – UNMDP.

**Fecha de Defensa:** 7 de diciembre de 2010

**Jurados:**

Dr. José María Kenny (ICTP, CSIC, Madrid, España)

Dr. Alcides Lopes Leão (San Pablo, Brasil)

Dra. Liliana Manfredi (UNMdP)

**Resumen:**

En el capítulo I se analizan las motivaciones que condujeron a la realización del presente trabajo de investigación. Se presenta la problemática de la acumulación de residuos plásticos y se abordan las posibles soluciones. Se identifican las principales fuentes de polímeros biodegradables y refuerzos naturales renovables. Se hace especial énfasis en el almidón y las fibras de sisal. Se plantea como objetivo de la tesis el estudio y la obtención de nanocompuestos biodegradables a partir de almidón de papa y nanocelulosa extraída de fibras de sisal.

En el capítulo II se presenta el estudio del almidón de papa como base para la fabricación de plásticos biodegradables. Se analizó su comportamiento físico y las principales variables que condicionan los métodos de procesamiento. Asimismo, se identificaron las principales desventajas que limitan su utilización como base para la fabricación de polímeros biodegradables (carácter hidrofílico y propiedades mecánicas reducidas). A continuación se estudió el proceso de gelatinización desde distintas perspectivas. Se estudió la reología del almidón gelatinizado y se evaluó el efecto del agregado de glicerol como plastificante. Se prepararon películas de almidón de papa nativo y se estudiaron sus propiedades mecánicas.

En el capítulo III se proponen diversos tratamientos de modificación de la estructura química del almidón con el fin de reducir su hidrofiliidad. Se utilizaron como derivatizantes ácido acético, anhídrido maleico y cloruro de octanoílo. La modificación química del almidón produce cambios químicos, físicos y morfológicos. En particular, se evaluaron los cambios en la absorción de humedad, capacidad de hinchamiento, solubilidad, contenido de amilosa, cristalinidad, resistencia térmica, entre otros. A continuación se prepararon películas de almidón nativo y modificado y se estudiaron las propiedades mecánicas y la polaridad superficial de las mismas.

En el capítulo IV se presenta el estudio del efecto de la modificación química sobre la biodegradabilidad de las películas de almidón nativo y derivatizado. Se realizaron estudios de degradación enzimática en condiciones controladas y optimizadas. Se utilizó una enzima de la familia de las  $\alpha$ -amilasas. Se estudió el grado de avance de la degradación enzimática mediante

espectroscopía UV/Visible. Finalmente, se analizaron las propiedades térmicas y la morfología de los residuos producto de la degradación.

En el capítulo V se presenta el estudio de dos procedimientos diferentes para extraer celulosa a partir de fibras de sisal. Se caracterizó la celulosa obtenida mediante la identificación de los grupos funcionales característicos de los distintos componentes de las fibras naturales. Complementariamente, se evaluaron las propiedades térmicas, cristalinidad y morfología de las fibras de celulosa obtenidas. Luego, se preparó nanocelulosa mediante hidrólisis ácida de la celulosa obtenida. Se obtuvieron nanocompuestos de almidón de papa nativo con nanocelulosa y se evaluaron sus propiedades mecánicas.