

*Palabras claves: Mezclas de polímeros, Biodegradación, PHBV.*

**Introducción.** Los polialcanoatos (PHAs) son poliésteres biodegradables sintetizados por muchos microorganismos como reserva de carbono y energía. El copolímero del ácido butírico y del ácido valérico (PHBV) presenta propiedades semejantes a las del polipropileno. PHB y PHBV se han mezclado con otros polímeros para mejorar propiedades mecánicas [1]. Mezclas de PHBV con el polímero sintético polihidroxietilmetacrilato (PHEMA) fueron empleadas para realizar estudios de biodegradación usando una metodología estandarizada por la ASTM.

**Metodología.** PHBV fue sintetizado vía microbiana por métodos ya establecidos [2]. PHEMA fue sintetizado por polimerización en masa del respectivo monómero. Se realizó el mezclado por solución en  $\text{ClCH}_3$  a diferentes composiciones de ambos polímeros (Cuadro 1). Las películas obtenidas fueron utilizadas para estudios en biodegradación con la metodología de la ASTM [3].

*Cuadro 1. Tiempos de biodegradación.*

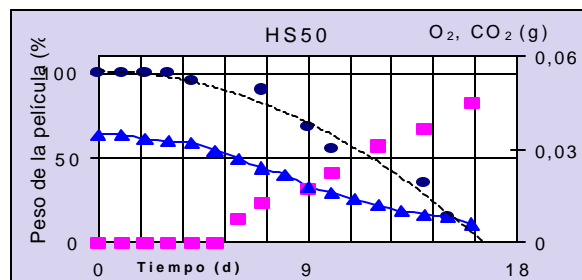
Muestra	PHEMA (% peso)	PHBV (% peso)	Tiempos de degradación (d)
PHBV	0	100	< 5
HS20	20	80	8
HS30	30	70	13
HS50	50	50	15
PHEMA	100	0	n. d.

*n. d. = no degradación detectable en 30 días*

La técnica involucra a 5 hongos (*Aspergillus niger*, *Penicillium funiculosum*, *Chaetomium globosum*, *Trichoderma virens*, *Aureobasidium pullulans*) empleando agar purificado, el cual no contiene fuente de carbono. En cada experimento se utilizaron los controles, sin inocular y sin muestra. Se midieron el porcentaje de pérdida de peso de la película, la generación de  $\text{CO}_2$  y el consumo de  $\text{O}_2$ .

**Resultados y discusión.** Se observó que las velocidades de degradación de las películas son directamente proporcionales a la cantidad de polímero biológico. Se corrobora, por medio de respirometría, que los hongos utilizan la película como fuente de carbono. Los porcentajes de degradación de las películas muestran que la degradación de la mezcla no se limita al polímero microbiano (PHBV) y que polímero sintético también es degradado.

En todos los casos el porcentaje de degradación de las mezclas fue mayor al 80 %. Microscópicamente (observación de micelio característico) se observó que son 2 las especies que crecen preferentemente: *P. funiculosum* y *T. virens*. La figura 1 presenta el perfil de degradación de la muestra 1:1 (en peso) PHEMA: PHBV (HS50).



*Fig.1 Perfil de degradación de la mezcla HS50. ▲ % peso de la película, ▲  $\text{CO}_2$  producido, ▲  $\text{O}_2$  consumido.*

**Conclusiones.** Es posible controlar el tiempo de degradación de las mezclas binarias modificando la composición. La velocidad de biodegradación depende del porcentaje de PHBV presente en la mezcla. *P. funiculosum* y *T. virens* pueden crecer empleando mezclas de PHBV y PHEMA como única fuente de carbono. La metodología de la ASTM fue apropiada para verificar la degradación en este sistema. Muestras de PHEMA puro no fueron biodegradadas, mientras que PHBV puro se degradó en menos de 5 días.

**Agradecimiento.** Beca Conacyt 114839. Financiamiento del proyecto multidisciplinario de UAM-I.

#### Bibliografía.

- Sasikala CH. & Ramana CH. V. (1996) "Biodegradable polyesters" *Adv. Appl. Microbiol.* 42: 97-217
- Gracida R. Alba J. Cardoso J. Perez-Guevara. Synthesis and characterization of Poly (3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate) (PHBV) copolymer produced by sequential feeding fed batch cultures of *Ralstonia eutropha*. *Int. J. Polym. Mat. Aceptado* (2001).
- The American Society for Testing and Materials Committee on Standards. 1990. Designation G21-90 Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi, approved Oct.26, 1990. Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.01, p. 845-847.