



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Vicerrectorado Académico

1 .Departamento: CIENCIA DE LOS MATERIALES (6509)
www.departamento.mt.usb.ve

2. Asignatura: Materiales Poliméricos I

3. Código de la asignatura: MT-4821 **Requisitos:** MC2510 / 130 UC

No. de unidades-crédito: 3

No. de horas semanales: Teoría: 4 Práctica: 0

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: Enero 2008

5. OBJETIVO GENERAL:

Al finalizar el curso se espera que el estudiante se encuentre en capacidad de establecer correlaciones entre la estructura química y la morfología semicristalina del poliolefinas (principalmente de polietilenos y polipropilenos) con sus propiedades físicas, las cuales condicionan aspectos relacionados con su procesamiento, formulación y uso.

Igualmente, se espera familiarizar al estudiante con los principales procesos tecnológicos que llevan a la síntesis de poliolefinas a nivel comercial.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Al finalizar el curso el estudiante contará con las herramientas básicas para:

- Conocer las características moleculares y morfológicas, propiedades físicas y usos de poliolefinas, principalmente resinas de polietileno, polipropilenos y mezclas basados en éstos.
- Entender los aspectos básicos de la relación estructura-procesabilidad de estos polímeros.
- Entender los requerimientos básicos de formulación (uso de aditivos) para polietilenos y polipropilenos, con miras a favorecer su procesabilidad y/o mejorar sus propiedades físicas como producto acabado
- El manejo de hojas o especificaciones técnicas para la selección de resinas.
- Establecer relaciones entre la estructura del polímero, las posibles vías de síntesis y procesos tecnológicos de producción con las propiedades exhibidas por las resinas.
- Conocer las características de los procesos de polimerización estereoespecíficos y las tecnologías de producción usadas para la síntesis de poliolefinas a nivel mundial, regional y en Venezuela y sus implicaciones.

7. CONTENIDOS:

- **Tema 1: Introducción**

Producción y consumo mundial de poliolefinas frente a otros polímeros termoplásticos. Producción de poliolefinas en Venezuela.

- **Tema 2: Consideraciones generales sobre reología y procesamiento de resinas termoplásticas.**

Definición de índice de fluidez en el fundido. Viscosidad y curvas de fluidez. Descripción general de los principales procesos de transformación empleados en polímeros termoplásticos: extrusión, inyección, termoformado y rotomoldeo. Características generales requeridas en los polímeros termoplásticos de acuerdo a proceso de transformación a ser usado. Definición de grado y hojas técnicas.

- **Tema 3: Resinas de polietileno**

Historia. Tipo de polietilenos y su diferencia en estructura molecular, origen de ramificaciones. Nociones generales sobre síntesis y procesos tecnológicos para la producción de polietilenos, tecnologías usadas en Venezuela. Propiedades reológicas y procesabilidad. Propiedades térmicas y morfología cristalina. Propiedades mecánicas. Otras propiedades de interés técnico.

- **Tema 4: Resinas de polipropileno**

Historia. Tipo de polipropilenos: homopolímeros y copolímeros. Nociones generales sobre síntesis y procesos tecnológicos para la producción de polipropilenos, tecnologías usadas en Venezuela. Propiedades reológicas y procesabilidad. Propiedades térmicas y morfología cristalina. Propiedades mecánicas. Otras propiedades de interés técnico.

- **Tema 5: Formulación**

Degradación y estabilización: uso de antioxidantes y anti-UV. Mejoras de procesamiento: ayudante de procesamiento, antibloqueo y deslizantes. Propiedades finales: agentes nucleantes y clarificantes, antiestáticos, cargas, otros.

- **Tema 6: Otros materiales poliolefínicos**

Copolímero de etileno-vinil acetato (EVA), copolímero de etileno-alcohol polivinílico (EVOH), PE y PP funcionalizados, cauchos poliolefínicos, mezclas PE/PE y mezclas PE/PP.

- **Tema 7: Aplicaciones**

Empaques y embalaje, envases, tuberías y tanques de almacenamiento, piezas moldeadas y partes, fibras.

8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDÁCTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

- Clases magistrales
- Sesiones de ejercicios y/o problemas
- Seminarios de invitados provenientes de la industria.

9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

- Pruebas escritas
- Ejercicios, tareas y/o asignaciones a realizarse fuera del aula
- Participación activa de los estudiantes en el desarrollo de clases
- Solución de problemas

10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- Brydson JA, *Plastics Materials*, 7th Ed. Oxford (Great Britain): Butterworth Heinemann, 1999.
- Peacock AJ, *Handbook of Polyethylene: Structures: Properties, and Applications*. New York (EE.UU.): Marcel Dekker Inc., 2000.
- Knight GW, "Polyethylene". En: Arends CB (ed.), *Polymer Toughening*. New York (EE.UU.): Marcel Dekker Inc., 1996. p. 189-235.
- *Handbook of Polypropylene and Polypropylene Composites*, 2da Ed., Rev. & Exp., Karian HG (ed.). New York (EE.UU.): Marcel Dekker Inc., 2003.
- Maier C, Calafut T, *Polypropylene: The Definitive Users Guide and Databook*. New York (EE.UU.): Plastics Design Library / William Andrew Inc., 1998.
- *Handbook of Polyolefins*, 2da. Ed. Rev. & Exp., Vasile C (ed.). Nueva York (EE.UU.): Marcel Dekker Inc., 2000.
- Shenoy AV, Saini DR, *Thermoplastic Melt Rheology and Processing*. New York (EE.UU.): Marcel Dekker Inc., 1996.
- Charrier JM. *Polymeric Materials and Processing*. Cincinnati (EE.UU.): Hanser Gardner Publications, 1991.
- Throne JL, *Plastics Process Engineering*. New York (EE.UU.): Marcel Dekker Inc., 1979.
- Young RJ, Lovell PA, *Introduction to Polymers*, 2da. Ed. London (U.K.): Chapman & Hall, 1991.
- *Plastics Additives Handbook*, 5ta Ed., Zweifel H (ed.). Cincinnati (EE.UU.): Hanser Gardner Publications, 2001.
- *Thermoplastic Polymer Additives (Theory and Practice)*, Lutz jr JT (ed.). Nueva York (EE.UU.): Marcel Dekker Inc., 1989.
- Pritchard G, *Plastics Additives - An A-Z Reference* (Polymer Science and Technology Series), 1er Ed. London (U.K.): Chapman & Hall, 1998.
- *Handbook of Polymer Degradation*, 2da. Ed. Rev. & Exp., Halim Hamid S (ed.). Nueva York (EE.UU.): Marcel Dekker Inc., 2000.
- *Encyclopedia of Polymer Science & Engineering*, 2da. Ed., Mark H, Bikales N, Overberger C, Menges J (eds.). New York (EE.UU.): John Wiley & Sons Inc., 1987.
- *Encyclopedia of Polymer Science and Technology*, 3ra. Ed., Mark H (ed.). New York (EE.UU.): John Wiley & Sons Inc., 2003.
- *Polymeric Materials Encyclopedia*, Salamone JC (ed.). Boca Ratón (EE.UU.): CRC Press, 1996.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

- Tema 1: 2 horas Tema 3: 12 hr Tema 5: 4 hr Tema 7: 4 hr
- Tema 2: 6 horas Tema 4: 8 hr Tema 6: 4 hr
- Evaluaciones (6 horas): 3 evaluaciones parciales