

**TP 5 - Ensayos de flexión en  
materiales de matriz polimérica**

1. **DEPARTAMENTO/ÁREA:** Electromecánica / mecánica

2. **CÁTEDRA:** *Materiales Avanzados y Nanotecnología*

3. **OBJETIVOS:**

- Determinar la resistencia a la flexión de materiales de matriz polimérica.
- Familiarizarse con el uso de normas de ensayo EN ISO 178 y ASTM D790.
- Integrar, mediante esta actividad de laboratorio, los conceptos teóricos referidos a materiales plásticos y técnicas de ensayo.

4. **MATERIALES, INSUMOS, REACTIVOS y EQUIPOS**

4.1 EQUIPOS /INSTRUMENTOS

CARACTERÍSTICA	CANTIDAD
Máquina de ensayos universales de pequeñas dimensiones, con accesorios para realizar ensayos de flexión, PC y software de adquisición de datos. Marca: Pasco.	1
Calibre	1 ó más.

4.2 INSUMOS/REACTIVOS

REACTIVO/INSUMO	CANTIDAD
Probetas de matriz polimérica, tales como PLA y ABS, con y sin aditivos.	1 ó más de cada material, según disponibilidad.

5. **METODOLOGÍA**

En este trabajo práctico se llevarán a cabo pruebas de flexión de tres puntos en probetas de PLA con forma de barras de sección rectangular. Para ello se seguirán los lineamientos establecidos en las normas EN ISO 178 y ASTM D790.

La probeta a ensayar se ubicará en la máquina de ensayos universales de manera horizontal, sobre dos pequeños yunques separados por una distancia L, como se muestra en las figuras:

CONFECCIONÓ

Sandra M. Mendoza

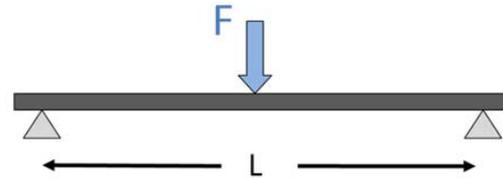
Profesora

APROBÓ

Departamento de Electromecánica

Directores / secretarios

TP 5 - Ensayos de flexión en  
materiales de matriz polimérica



A medida que se aplique una fuerza (F) en la zona media de la probeta, se observará un desplazamiento por flexión ( $\Delta x$ ). Los valores de F y  $\Delta x$  se registrarán con ayuda de un software.

El cociente  $F/\Delta x$  es la **rigidez efectiva** y se puede medir directamente a partir de la pendiente de la curva F versus  $\Delta x$ . Es de notar que la rigidez efectiva depende de L, así como también de la forma y del área de la sección transversal de la probeta.

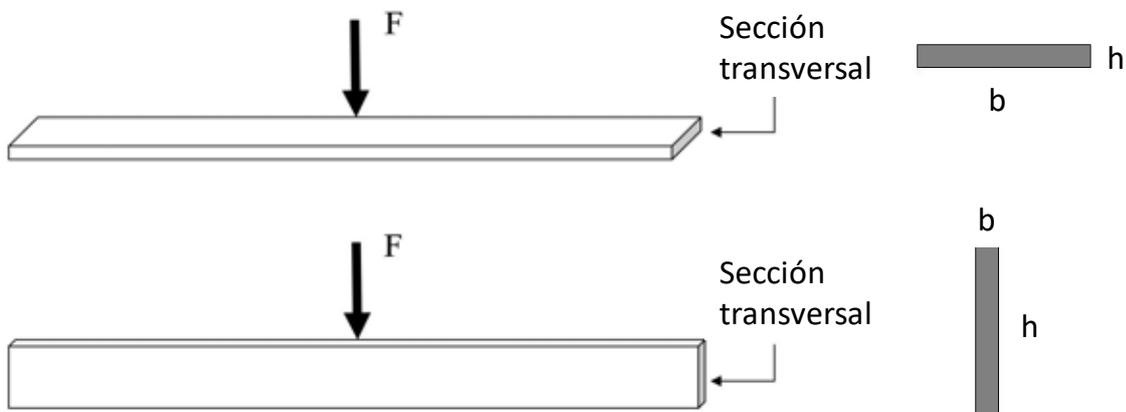
Se puede demostrar que para una probeta con forma de barra y de sección rectangular, el **módulo elástico de flexión (E)** viene dado por la siguiente relación:

$F/\Delta x = 48IE/L^3$ , donde I es el momento de inercia del área.

I depende de la forma y del área de la sección transversal. Para una sección rectangular es:

$$I = (1/12) b h^3$$

donde b es el área de la sección rectangular y h es el lado de ese rectángulo que está ubicado en sentido paralelo a la fuerza aplicada. A continuación se esquematizan dos maneras de ubicar la probeta con respecto a la dirección de la fuerza F:



CONFECCIONÓ

Sandra M. Mendoza

Profesora

APROBÓ

Departamento de Electromecánica

Directores / secretarios

**TP 5 - Ensayos de flexión en  
materiales de matriz polimérica**

Cabe destacar que el módulo elástico de flexión técnicamente no es lo mismo que el módulo de Young. Observe que un ensayo de flexión involucra tanto esfuerzos de tracción como de compresión, y en algunos materiales, estos módulos son diferentes.

**6. CUESTIONARIO/ANALISIS DE RESULTADOS/CONCLUSIONES**

- a) Calcular el módulo elástico de flexión (E) para cada probeta ensayada.
- b) Estimar la rigidez efectiva de la misma probeta si hubiese sido ensayada con su sección transversal ubicada en la posición alternativa.
- c) En teoría, si L se acorta a la mitad, ¿cómo se ve afectada la rigidez efectiva?
- d) En este último caso, ¿qué ocurría con E?
- e) ¿Qué efectos introdujeron los aditivos en el PLA?

**7. CONDICIONES DE SEGURIDAD ,HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE**

**7.1 Elementos de protección personal a utilizar**

No se requiere protección personal específica. Se recuerdan a los alumnos los lineamientos generales para asistir a una clase de trabajos prácticos en el laboratorio (llevar calzado cerrado y antideslizante, cabello recogido, vestimenta cómoda, etc.).

**7.2 Desperdicios generados**

Este trabajo práctico no genera residuos peligrosos.

CONFECCIONÓ

Sandra M. Mendoza

Profesora

APROBÓ

Departamento de Electromecánica

Directores / secretarios