



## UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

DIVISION	FISICA Y MATEMATICAS			
DEPARTAMENTO	MECANICA			
ASIGNATURA	MC 5665	METROLOGÍA DIMENSIONAL		
HORAS / SEMANA	T = 3	P = 0	L = 1	U = 3
VIGENCIA	ABRIL 1993 -		APROBACION:	

### OBJETIVOS

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Determinar los errores de un proceso de medición aplicando los procesos analíticos desarrollados en clase.
- Conocer el manejo y aplicación de los instrumentos y accesorios empleados en la industria metalmeccánica para la medición y control de las piezas manufacturadas.
- Conocer los métodos e instrumentos utilizados en la actualidad para la determinación de los errores de tipo geométrico que presentan las máquinas de medición de coordenadas.
- Realizar la verificación de un instrumento de medición (i.e. vernier, tornillo micrométrico, etc.) o de un medio de comprobación (calibre tipo Pasa - No Pasa).

### PROGRAMA

#### 1 Conceptos generales

Definición. Unidades (longitud y ángulo). Elementos fundamentales de un laboratorio metrológico. Patrones. Trazabilidad (traceability). Cadena de calibración. Errores de medición. Precisión. Exactitud. Incertidumbre. Interferometría.

#### 2 Bloques patrón (galgas)

Descripción y requerimientos técnicos: dimensiones, geometría, acabado superficial, materiales. Manejo y aplicaciones (accesorios). Calibración: absoluta (interferométricamente), por comparación (comparador). Normas. Protección.

#### 3 Instrumentos de medición

Calibres. Cursor (vernier), tornillos micrométricos, indicadores de cuadrante (reloj comparador). Tipos. Aplicaciones. Calibración. Normas.

#### **4 Calibres**

Clasificación. Ventajas. Calibres de referencia (master). Calibres límite (PASA/NO-PASA) fijos o ajustables. Construcción y dimensionamiento de calibres, materiales, tolerancias. Control de calibres, instrumentos empleados. Normas. Protección.

#### **5 Comparador óptico - microscopio de herramientas**

Principio de funcionamiento. Aplicaciones potenciales. Elementos principales. Sistema óptico, amplificación, rendimiento. Accesorios, sistemas de fijación. Técnicas de medición: por comparación, por movimiento, por traslación. Plantillas, tipos, construcción.

#### **6 Medición de ángulos**

Patrones angulares. Instrumentos utilizados: regla y mesa de senos, nivel de precisión, nivel electrónico, autocolimador, goniómetro, clinómetro, láser, accesorios.

#### **7 Medición de planitud - rectitud - perpendicularidad**

Métodos e instrumentos utilizados. Superficie de referencia (mármol), su empleo, control de la planitud, normas. Reglas y escuadras, tipos, control, normas.

#### **8 Medición de roscas**

Consideraciones generales. Conceptos básicos del diseño de las roscas. Clases de roscas, ISO, UN, API, etc. Parámetros fundamentales de rosca. Métodos e instrumentos empleados en la medición de dichos parámetros: directos, indirectos, ópticos. Calibres de roscas: control, tolerancias, normas.

#### **9 Medición de redondez**

Concepto de redondez. Irregularidades características de las formas redondas. Sistemas para la medición de la redondez.

#### **10 Medición de la textura superficial - rugosidad**

Conceptos generales. Especificaciones de la textura superficial, símbolos, normas. Métodos e instrumentos de medición.

#### **11 Medición y verificación de engranajes**

Generalidades. Perfil de los dientes, errores. Espesor de un diente, instrumentos de medición. Intervalo entre dientes, medición. Paso y división, verificación. Excentricidad de ruedas dentadas, verificación.

#### **12 Máquinas de medición a coordenadas**

Tipos. Características Constructivas. Aplicaciones. Verificación de errores geométricos: instrumentos y procedimientos utilizados. Autocalibración.

### **Prácticas de laboratorio**

1. Bloques patrón (galgas rectangulares).
2. Instrumentos cursor (vernier).
3. Tornillo micrométrico.
4. Reloj comparador.
5. Medición de roscas.
6. Ángulo/nivel/ escuadra.
7. Rugosidad/Aplicaciones en el taller.
8. Máquinas de medición a coordenadas.

### **BIBLIOGRAFIA**

- [1] Elementos de Metrología: Guías de Prácticas.
- [2] Zeleny y González. *Metrología Dimensional*, McGraw-Hill, 1999
- [3] González y Zeleny. *Metrología*, McGraw-Hill, 1998
- [2] *Handbook of Industrial Metrology*, ASTM/1967.
- [3] Estévez y Sanz. *La Medición en el Taller Mecánico*, 1977.
- [4] Compain, L. *Metrología en el taller*, 1974.
- [5] Scarr, A.J. *Metrology and Precision Engineering*, 1967.
- [6] Farago, F. *Handbook of Dimensional Measurement*, 1982.
- [7] DIN, *Normas fundamentales - Manual I*, 1977.
- [8] Lucchesi, D. *Verificación de Piezas y Máquinas – Herramientas*, 1973.
- [9] Sartori, S. *Le misure nella scienza, nella tecnica, nella società*, 1979.
- [10] Lehnert, R. *La construcción de Herramientas*, 1979.