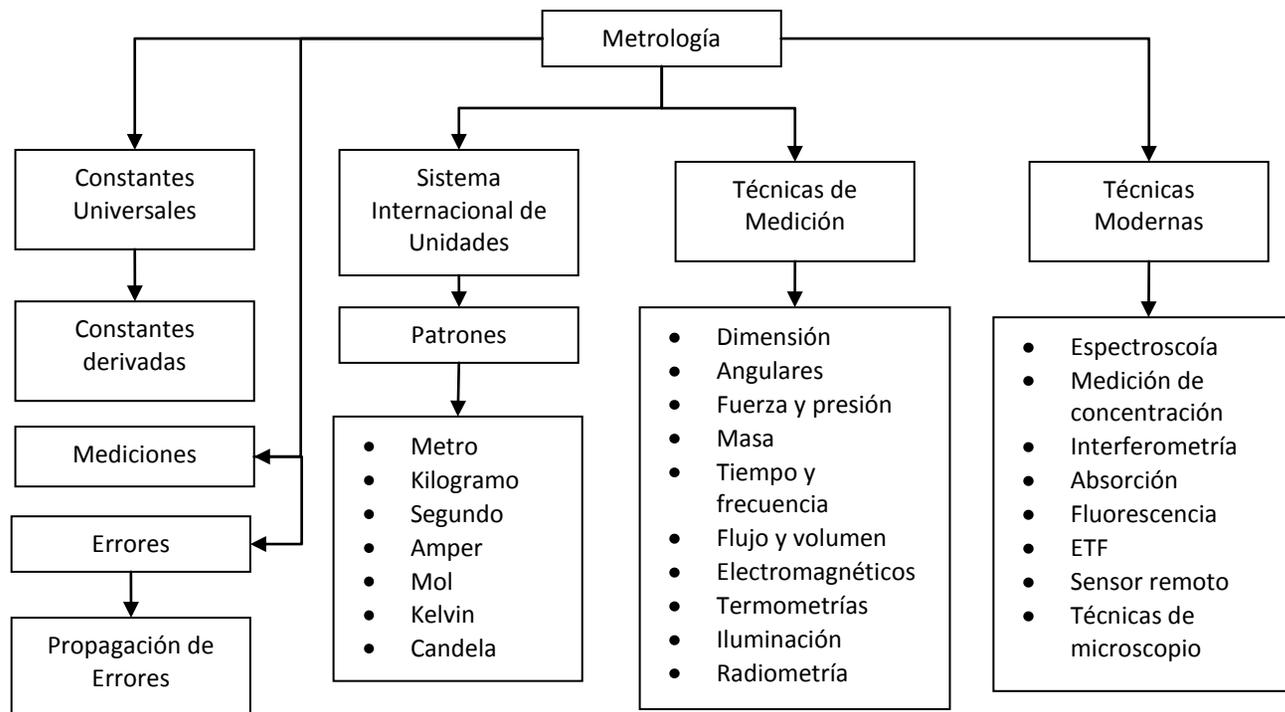


UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		CAMPUS LEÓN; DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS								
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Ingeniería Física								
NOMBRE DE LA MATERIA:		Metrología					CLAVE:		PIM-07	
FECHA DE ELABORACIÓN:		17 junio 2011					HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
ELABORÓ:		Carlos Herman Wiechers Medina								
PRERREQUISITOS:						TEORÍA:		2		
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno				PRÁCTICA:		2		
CURSADA:		Ninguno				CRÉDITOS:		6		
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA		FORMATIVA	X	METODOLÓGICA				
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL		ÁREA PROFESIONAL	X			
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA		RECURSABLE		OPTATIVA	X	SELECTIVA		
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SI		NO	X					
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los conceptos y definiciones usados en Metrología.</li> <li>• Comprender y aplicar los fundamentos de Metrología.</li> <li>• Resolver problemas teóricos de Metrología.</li> <li>• Vincular los conocimientos teóricos adquiridos con la práctica de los procesos de medición que el estudiante realice.</li> </ul>										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• C2. Describe y explica fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.</li> <li>• M5. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales y numéricos.</li> <li>• M6. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.</li> <li>• M11. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución y problemas nuevos.</li> </ul>										

## PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

En esta materia se presentarán el proceso de una medición y de las fuentes de errores subyacentes. Así como de la propagación de errores al aplicar un modelo que describa el fenómeno bajo estudio. Se estudiarán las constantes universales que aparecen en la física. Se estudiarán las unidades fundamentales estándar dentro del sistema internacional de unidades, así como su proceso de medición para generar un patrón de medida. Se estudiarán las técnicas actuales de medición para diversas cantidades físicas: dimensión, masa, tiempo, fuerza, presión, voltaje, etcétera. Además se abordarán algunas técnicas ópticas modernas usadas en la metrología; las cuales se usan para medir otras las físicas, ya antes mencionadas. A continuación se expone un diagrama temático del curso.



## RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Para facilitar el aprendizaje de esta materia se recomienda haber cursados las materias de 1) Fluidos, Ondas y Temperatura, Electromagnetismo, 2) Física Cuántica, 3) Cálculo multidimensional.

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	1. Mediciones, errores y propagación de errores	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	2 Hrs
--	---	---	-------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar metodologías para el tratamiento de datos en una medición.</li> <li>• Conocer las fuentes de errores de una medición.</li> <li>• Conocer las técnicas de propagación de errores de las mediciones al utilizar modelos matemáticos propuestos que describan el fenómeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadísticas en una medición</li> <li>• Error Sistemático y error estadístico</li> <li>• Error Absoluto y error relativo</li> <li>• Propagación de errores</li> <li>• Exactitud y Precisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear del vocabulario de teoría de mediciones usados en metrología</li> <li>• Uso de las estadísticas en las mediciones.</li> <li>• Diferenciar el tipo de errores y las fuentes de error en una medición.</li> <li>• Determinar el error final al utilizar modelos físicos que involucren las mediciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitud crítica y analítica en la experimentación y descripción de fenómenos naturales.</li> <li>• La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase.</li> <li>• Ejercicios de pizarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas de investigación sobre aspectos de teoría de mediciones, fuentes de error y propagación de errores.</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	2. Constantes universales y su proceso de medición	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	4 Hrs
--	--	---	-------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer cuáles son las constantes físicas universales que se consideran actualmente.</li> <li>• Conocer los experimentos que permiten calcular los valores de las constantes físicas fundamentales y su precisión.</li> <li>• Conocer las constantes físicas derivadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constantes universales</li> <li>• Constantes derivadas</li> <li>• Medición de constantes universales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear el vocabulario científico actual empleado en sistema internacional de unidades.</li> <li>• Empleo adecuado de las constantes físicas.</li> <li>• Derivación matemática de las constantes físicas derivadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> <li>• El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase.</li> <li>• Ejercicios de pizarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas de investigación.</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	3. Definición de Estándares (Sistema Internacional de unidades) de medidas actuales y su proceso de medición	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	8 Hrs
--	--	---	-------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las unidades básicas y sus patrones usados en el sistema internacional de unidades.</li> <li>• Conocer las definiciones modernas y los procesos de medición que estandarizan a los patrones de medida de las unidades fundamentales.</li> <li>• Conocer las unidades derivadas utilizadas en las diferentes ramas de la física.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema internacional de unidades.</li> <li>• Definición y medición Metro</li> <li>• Definición y medición Kilogramo</li> <li>• Definición y medición Segundo</li> <li>• Definición y medición Kelvin</li> <li>• Definición y medición Candela</li> <li>• Definición y medición Mol</li> <li>• Definición y medición Ampere</li> <li>• Análisis de unidades</li> <li>• Unidades derivadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar el vocabulario propio empleados en el sistema internacional de unidades.</li> <li>• Emplear adecuadamente las unidades físicas.</li> <li>• Deducir las unidades de una variable física de acuerdo a los modelos matemáticos usados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> <li>• El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase</li> <li>• Exposición en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	4. Metrología Actual y técnicas de medición.	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	28 Hrs
--	--	---	--------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las técnicas de metrología actual para medir las magnitudes físicas.</li> <li>• Conocer los principios que se fundamentan los equipos usados en las mediciones de masa, longitud, ángulos, tiempo, frecuencia, fuerza,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Medición de dimensión y angulares</li> <li>•Medición de Tiempo y frecuencias.</li> <li>•Medición de Masa.</li> <li>•Medición de Presiones y fuerzas.</li> <li>•Medición de flujo y volumen</li> <li>•Mediciones electromagnéticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Emplear la terminología empleada para describir los dispositivos y/o equipos y su funcionamiento.</li> <li>•Diseño experimental para medición de alguna magnitud física.</li> <li>•Entender el funcionamiento de los dispositivos y equipos que</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> <li>•El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>•La valoración de la instrumentación necesaria para diseñar un experimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Participación en clase</li> <li>•Ejercicios de pizarrón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>•Exámenes</li> </ul>

etcétera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediciones acústicas y vibraciones.</li> <li>• Termometría.</li> <li>• Radiometría.</li> <li>• Iluminación.</li> <li>• Diseño experimental.</li> </ul>	<p>permiten medir alguna magnitud física.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer cálculos usando los modelos matemáticos empleados en los dispositivos de medición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de estrategias para la solución de problemas.</li> <li>• La ética profesional en el desarrollo de proyectos.</li> </ul>		
-----------	---	--	--	--	--

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	5. Técnicas de Metrología Óptica Moderna	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	24 Hrs
--	--	---	--------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las técnicas modernas usadas en la medición de magnitudes físicas en fenómenos naturales microscópicos.</li> <li>• Conocer el potencial de las técnicas ópticas en cuanto a: resolución, sensibilidad, rapidez, etcétera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espectroscopia atómica y molecular</li> <li>• Mediciones de concentración.</li> <li>• Interferometría.</li> <li>• Mediciones de Absorción.</li> <li>• Mediciones de Florescencia</li> <li>• Espectroscopia de Transformada de Fourier</li> <li>• Sensor remoto basado en láser</li> <li>• Técnicas de Microscopio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar la terminología usadas en metrología óptica moderna.</li> <li>• Discernir entre cuál técnica es más conveniente utilizar de acuerdo a la magnitud física que se desee medir.</li> <li>• Hacer cálculos teóricos que involucren los resultados de las mediciones para obtener la magnitud física deseada de acuerdo a la técnica empleada.</li> <li>• Vincular los conocimientos teóricos con los experimentos reales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> <li>• La valoración de la instrumentación necesaria para diseñar un experimento.</li> <li>• El desarrollo de estrategias para la solución de problemas.</li> <li>• La ética profesional en el desarrollo de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase</li> <li>• Ejercicios de pizarrón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Exámenes</li> </ul>

<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)</b>	
Exposición de temas relacionados con aplicaciones de la metrología, así como de las metodologías y técnicas actuales usadas para medir las diferentes cantidades físicas experimentales.	
<b>RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos didácticos: Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, equipo e implementos de laboratorio, internet.</li> <li>2. Materiales didácticos: Videos y programas sobre aplicaciones de la metrología.</li> </ol>	
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	
<p><b>EVALUACIÓN:</b></p> <p>Formativa: participación en clase, tareas Sumaria: exámenes escritos y orales, trabajos de investigación</p> <p><b>PONDERACIÓN (SUGERIDA):</b> Tres exámenes parciales, uno de los cuales podrá ser la exposición oral de temas de óptica no lineal de interés u aplicaciones actuales.</p>	
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hebra Alexius J., The Physics of Metrology, Springer-Verlag, 2010</li> <li>2. www.cenam.mx</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De Silva G. M. S., Basic Metrology for ISO 9000 certification, Butterworth-Heinemann, 2002</li> <li>2. Horn Alexander, Ultra-Fast Material Metrology, Wiley-VCH, 2009</li> </ol>
	<b>OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:</b>
	Internet Videos y experimentos demostrativos Programas de cómputo