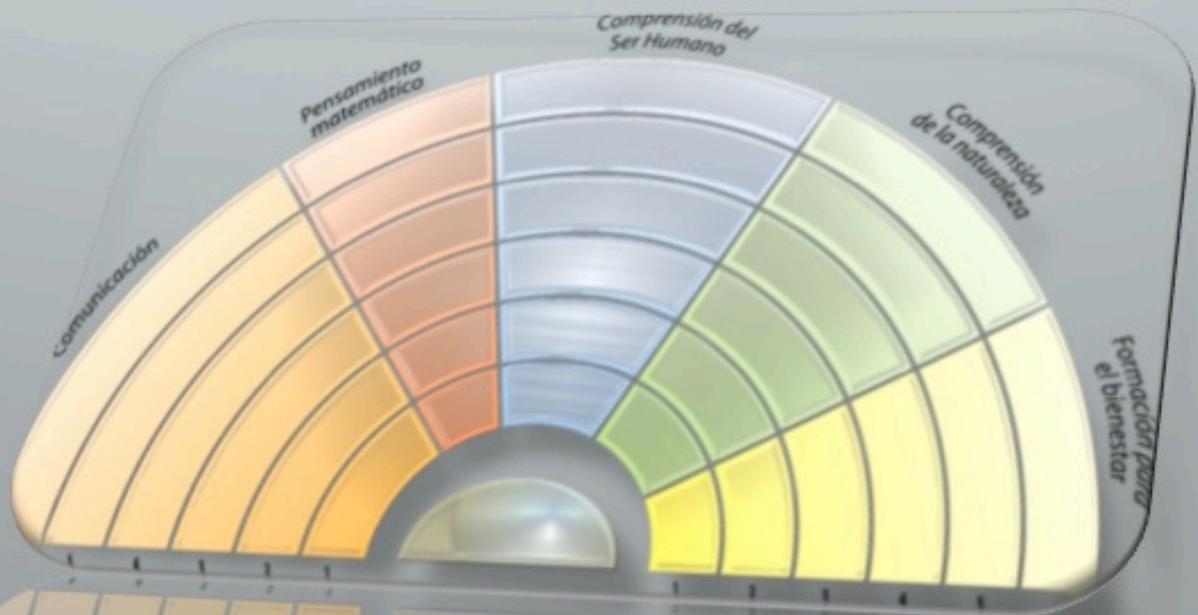




UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
SISTEMA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

BACHILLERATO GENERAL POR COMPETENCIAS



TRAYECTORIA DE APRENDIZAJE
ESPECIALIZANTE (TAE) DE:
APLICACIÓN DE LA METROLOGÍA EN LA
CIENCIA Y SOCIEDAD



BACHILLERATO GENERAL POR COMPETENCIAS

I.- **Nombre de la Trayectoria:** Aplicación de la metrología en la ciencia y sociedad.

II.- **Competencia Genérica:** Comprensión de la naturaleza

III.- **Número de unidades de aprendizaje:** 4

IV.- **Total de horas:** 228

V.- **Valor de créditos:** 20

VI.- Justificación

Actualmente México atraviesa por un momento de crecimiento influenciado por la reactivación económica de Norteamérica y la Nacional, las empresas privadas iniciaron en este año 2011 con la contratación de operarios, muchos de ellos calificados en el manejo de la calidad, cuya principal herramienta es el conocimiento de la Metrología.

Según encuestas de Manpower del 2010 México podría crear hasta 500 mil empleos formales encabezados por el sector manufacturero, aseguró la directora de la firma Manpower Mónica Flores para México, Centroamérica y República Dominicana, al dar a conocer los resultados de la encuesta sobre expectativas de empleo para el segundo trimestre del año, señaló que de los cuatro mil encuestados, el 23% espera incrementar su fuerza laboral, mientras que el 70% no prevé cambios y el 7% espera reducciones en el indicador. Asegurando que las empresas se han vuelto "más optimistas", señala que la crisis global "ya pasó" y que la mayoría de los países empiezan a dar indicios de reactivación, por lo que en tendencia neta el empleo en el país se ubica en 16 por ciento. Según los datos revelados, el sector manufacturero con un + 22%, Minería y Extracción, con un + 17% y Construcción con + 13%, muestran grandes expectativas de crecimiento esto apoyara al mercado laboral en los próximos tres meses, pero este mercado será para las personas mejor calificadas en cuanto a sus saberes de manejo de Calidad y en el rubro de la Metrología, pues es una parte fundamental e imprescindible.¹

Por otra parte cada día se demanda una mayor calidad de los productos. Las piezas diseñadas incluyen límites dimensionales y geométricos, expresados en los planos de fabricación mediante tolerancias y valores de acabado superficial. Esto exige una mayor precisión y control de los procesos de fabricación y al mismo tiempo, contar con sistemas apropiados de medida. Estos sistemas van desde aparatos convencionales de medida manipulados manualmente, hasta sistemas automáticos desarrollados para la medida del 100% de las piezas e integrados en las propias máquinas y sistemas de fabricación.

Si los instrumentos o equipos de medición no permiten mediciones confiables, es poco probable lograr buenos resultados en el proceso de fabricación de un producto. Gracias a la metrología la empresa asegura: Calidad, competitividad y productividad.

La Metrología proporciona los conocimientos básicos necesarios para la realización de mediciones en cualquier disciplina que los requiera, principalmente en las Ciencias Exactas e Ingenierías y las relacionadas con Ciencias de



la Salud, Arquitectura y Diseño y Biológico-Agropecuarias requieren de estos conocimientos toda vez que en cualquier proceso de calidad es habitual la realización de medidas ya sea en diseño, fabricación, mantenimiento, etc. pues son aspectos fundamentales que influyen en la calidad y en la obtención de buenos resultados. Indudablemente el conocimiento de las magnitudes medibles que afrontamos en nuestra vida cotidiana y en el ámbito de la cultura general es fundamental, ya que el conocer las cantidades en que se presentan estas y cómo interactúan en nuestro ámbito, permitirá el adecuado control de situaciones y tomar decisiones oportunas. En nuestra vida cotidiana aplicamos instrumentos de medición cuya interpretación adecuada, propicia una mayor estabilidad psicosocial y económica, por ejemplo, en casa es importante conocer el funcionamiento y metrología de todos los medidores de consumos como el del agua, gas, electricidad y aparatos como el horno de la estufa, microondas, termómetro, reloj etc.

Adentrándonos a los estudios de educación media y educación superior, la comprensión y sobre todo el dominio de las principales teorías físicas, sus magnitudes y mediciones, resultan esenciales para comprender nuestro mundo, por lo tanto se justifica que la Metrología está presente en el entorno y absolutamente en todas las aplicaciones de la Ciencia y la Tecnología.

De acuerdo con los datos de Control Escolar de la Universidad de Guadalajara, para este calendario 2011-A, solo el 37% de los alumnos que hicieron trámites de primer ingreso fueron admitidos al CUCEI, por lo que quizás la preparación de nuestras trayectorias relativas a las Ciencias Exactas e Ingenierías deba reforzarse en el BGC.

En el análisis efectuado de los resultados de los Test de Bellarminos con respecto a los Intereses que reportan los alumnos de la Escuela Preparatoria N° 5 de la U de G en el año 2010, se observa que en un porcentaje del 64% los alumnos encuestados tienen intereses asociados al uso de la Metrología, tales como Biológicos, Campestres, Mecánicos, Geofísicos, Calculo, Artes Plásticas y Científicos.

Por las razones anteriores, se hace imprescindible que el estudiante del Bachillerato General por Competencias posea este tipo de conocimientos y habilidades pues durante su vida profesional tendrá que afrontar problemática de este tipo y donde la solución estará radicada en los conocimientos que posea de esta Trayectoria de Aprendizaje Especializante.

1. Encuesta de expectativas de Empleo Manpower México (2010) Informe primer semestre. Manpower, Insurgentes Sur. 688 piso 3, Col. del Valle. México D.F. 03100.

VII.- Objetivo General

Al término de la trayectoria el alumno será capaz de aplicar técnicas de metrología utilizando el pensamiento científico, de análisis y argumentación que le permitan dar soluciones a problemas relacionados con todo tipo de mediciones, tanto en su entorno natural y socioeconómico.

VIII. Competencias de la TAE	IX. Competencias disciplinares extendidas del MCC Acuerdo 486.
1. Aplica las técnicas y tipos de mediciones en aspectos relacionados con la energía mecánica, hidráulica y electromagnetismo para detectar riesgos y mejorar su espacio mediante el uso de la metrología. 2. Aplica las leyes físicas, tipos de mediciones	1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas. 2. Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la



<p>y aparatos metrológicos, relacionados con el movimiento ondulatorio, acústica, óptica y principios de física moderna, para identificar riesgos que conllevan estos fenómenos y proponer soluciones.</p> <p>3.- Evalúa los factores metrológicos que intervienen en los procesos industriales y en la vida cotidiana, para identificar riesgos en la calidad de productos y servicios presentes en nuestro entorno, proponiendo soluciones.</p> <p>4.- Valora de forma crítica y responsable los beneficios que tiene el uso de la metrología para los gobiernos, empresas y población en general, para establecer acciones a fin de mejorar la calidad y funcionalidad de los productos y servicios que están en nuestra vida cotidiana.</p>	<p>naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.</p> <p>3. Aplica los avances científicos y tecnológicos en el mejoramiento de las condiciones de su entorno social.</p> <p>4. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.</p> <p>5. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.</p> <p>6. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.</p>
---	--

X. Mapa Curricular y contenidos de las unidades de aprendizaje

No.	Nombre de UA	Hrs. Teoría	Hrs. Práctica	Créditos	Descripción Sintética
3º.	Introducción a la Metrología	26	31	5	<p>Presentación.- La Metrología es la ciencia de las mediciones y éstas son una parte permanente e integrada de nuestra vida cotidiana. El conocimiento y la comprensión de los fenómenos naturales y de sus mediciones correctas tienen una importancia fundamental para los gobiernos, las empresas y la población en general, ayudando a ordenar y facilitar desde los estudios de dichos fenómenos naturales hasta las transacciones comerciales.</p> <p>La presente unidad de aprendizaje tiene por objeto introducir al estudiante a un primer acercamiento de lo esencial de la Metrología, estudiando los temas de Energía Mecánica, Mecánica de Fluidos y Fenómenos Electromagnéticos y que mediante el aprendizaje de sus principales leyes y familiarizándose con el uso de aparatos de medición, les ayudara a comprender su importancia.</p> <p>Objetivo.- Al término de la unidad de</p>



					<p>aprendizaje el alumno será capaz de identificar los principios de metrología para aplicarlos en fenómenos físicos relacionados con la energía mecánica, hidráulica y electromagnetismo permitiéndole valorar eventos que sucedan en diversos espacios</p> <p>Contenidos Temáticos.- Módulo 1.- Principios de la Metrología, Módulo 2.- Energía Mecánica y su metrología Módulo 3.- Mecánica de Fluidos y su metrología Módulo 4.- Fenómenos Electromagnéticos y su metrología.</p>
4º.	Metrología Aplicada	26	31	5	<p>Presentación- En nuestra vida diaria el papel que juega la metrología es de gran importancia pues garantiza la fiabilidad y exactitud de las mediciones empleadas en la industria, el comercio, los servicios, los diagnósticos y terapias médicas, la mejora y control del medio ambiente, la seguridad vial, el sector agroalimentario, el farmacéutico, y la seguridad y calidad de vida de los ciudadanos.</p> <p>En esta unidad de aprendizaje se abordaran temas complementarios que permitan al estudiante conocer la importancia de “La aplicación de la Metrología”, donde se estudiaran los fenómenos físicos relacionados con el movimiento ondulatorio y la acústica así como sus propiedades; la óptica donde el alumno distinguirá los fenómenos relacionados con la luz y finalmente aplicara algunos principios de la física moderna.</p> <p>Objetivo.- Al término de la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de analizar los conceptos físicos que le permitan utilizar los equipos metrológicos que intervengan en diferentes fenómenos naturales como el movimiento ondulatorio, acústica, óptica y física moderna, que están presentes en su vida cotidiana facilitando su comprensión</p> <p>Contenidos Temáticos.- Módulo 1.- Metrología de Movimiento Ondulatorio y Acústica Módulo 2.- Metrología de Óptica</p>



					Módulo 3.- Principios de Física Moderna y su metrología.
5º.	Metrología y vida cotidiana	20	37	5	<p>Presentación.- Una vez que el estudiante tenga conocimiento de la aplicación de la metrología en la energía mecánica, de fluidos, de fenómenos electromagnéticos, así como en el movimiento ondulatorio y acústico, es elemental que continúe adquiriendo competencias que le permitan aplicar la investigación científica. Dentro de la metrología industrial y legal deben de desarrollarse a fin de dar respuesta a las necesidades de la industria y sociedad, para garantizar la confianza del ciudadano, protegiéndolo mediante medidas exactas.</p> <p>En esta unidad de aprendizaje se definirá la importancia y beneficios de la metrología, los tipos de metrología como son la legal, industrial y científica, y finalmente se aprenderá a calibrar instrumentos conjuntamente con la medición de ensayos.</p> <p>Objetivo.- Al término de la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de contar con una visión sistémica de la metrología, para aplicarla prácticamente en eventos, productos y sucesos que afectan a su vida cotidiana, permitiéndole apoyar el desarrollo científico y tecnológico de su entorno.</p> <p>Contenidos Temáticos.- Módulo 1.- Importancia y beneficios de la Metrología Módulo 2.- Tipos de Metrología Módulo 3.- Calibración de equipos y medición de ensayos</p>
6º.	Impacto de la Metrología en la Ciencia, la Sociedad y la Economía	20	37	5	<p>Presentación.- Actualmente, con la dinamización del comercio a nivel mundial, la Metrología adquiere mayor importancia y se hace más énfasis en la relación que existe entre ella y la calidad, entre las mediciones y el control de la calidad. La Metrología es el núcleo central básico que permite el ordenamiento de estas funciones y su operación coherente las ordena con el objetivo final de mejorar y</p>



				<p>garantizar la calidad de productos y servicios.</p> <p>En esta unidad de aprendizaje se estudian temas que permiten al estudiante conocer e identificar la importancia del “Impacto que tiene la metrología en la ciencia, sociedad y la economía”, donde se abordaran los temas relacionados con la importancia de la metrología en el aseguramiento de la calidad, la metrología legal, industrial, científica y por ultimo aprenderá a diseñar controles metrológicos en proceso productivos.</p> <p>Objetivo.- Al término de la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de valorar el impacto que tiene la Metrología en el aseguramiento de la calidad, tanto en la ciencia, la sociedad y la economía, para definir los criterios a aplicar en el mejoramiento de procesos productivos..</p> <p>Contenidos Temáticos.- Módulo 1.- Importancia de la Metrología en el aseguramiento de la Calidad Módulo 2.- Leyes Federales sobre Metrología y Normalización Módulo 3.- Diseño de controles metrológicos en procesos productivos.</p>
--	--	--	--	---

XI. Rasgos del perfil del docente

1. Conocimientos

- Posee un amplio manejo de las principales teorías Físicas, así como la formación científica requerida para identificar problemas en los diferentes campos de la Física y participar en sus soluciones, principalmente en los procesos de Metrología.
- Conocimiento del idioma Ingles
- Conocimiento del uso, control y calibración de instrumentos y dispositivos de medición.
- Conocimiento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización
- Diseño de controles metrológicos en procesos productivos en el aseguramiento de la Calidad.

2. Habilidades

- Se desarrolla con gran capacidad de comunicación.
- Desarrolla aplicaciones funcionales en Internet.
- Propicia el análisis para la solución de problemas cotidianos en su contexto, diseñando estrategias



creativas para implementar así la solución más óptima.

- Fomenta el trabajo colaborativo por medio de actividades que impulsen en los alumnos la autogestión.
- Participa activamente en trabajo en equipo

3. Valores

Honestidad
Responsabilidad
Eficiencia
Congruencia con la palabra y la acción
Actitud de servicio
Puntualidad
Trabajo en equipo

4. Competencias profesionales

- ✓ Cualquiera de los siguientes diplomados avalados por una institución educativa.
 - Diplomado de competencias docentes: Inducción al BGC (Universidad de Guadalajara)
 - Diplomado: Competencias docentes en el nivel medio superior (PROFORDEMS)
 - Diplomado de Competencias educativas para el siglo XXI (ITESM)
- ✓ Lic. En Ingeniería o Lic. En Física
- ✓ Profesores que se capaciten para la impartición de las unidades de aprendizaje de la Trayectoria "Aplicación de la metrología en la ciencia y sociedad".

XII. Bibliografía, documentos y materiales necesarios y aconsejables

González Carlos, Zeleny Ramón, 2005, *Metrología*, México: McGraw-Hill.
González Carlos, Zeleny Ramón, 2005, *Metrología Dimensional*, México: McGraw-Hill.
Galicía Sánchez, García Lira y Herrera Martínez, 2003, *Metrología Geométrica Dimensional*, México: AGT Editores, S.A.
Marban Rocío , Pallacer Julio., 2002, *Metrología para No Metrólogos, 2ª Edición*, México: Sistema Interamericano de Metrología, Normalización, Acreditación y Calidad, SIM,
Pennella C. Robert, 2002, *Metrología, Manual de implementación: normalización y control de calidad* México: Limusa
Fernández García José, 2009, *Metrología: practica de la medida en la industria*, España: AENOR
Mitutoyo, 2006, *Metrología y Normalización*, México: Mitutoyo
Tippens E. Paul, 2011, *Física conceptos y aplicaciones*, México: McGraw-Hill.
Hewitt Paul G., 2007, *Física Conceptual*, México: Pearson

XIII. Infraestructura

Salón de clases con equipo de conexión a internet.
Equipo de audiovisual
Laboratorio de Física



XIV. Recursos materiales y presupuestales.

El material es para un grupo de 30 alumnos que podrán ser utilizados en las 4 Unidades de Aprendizaje propuestas.

A) Materiales

Equipo de metrología básica:

- 5 Vernier*
- 5 Micrómetro*
- 5 Regla metálica*
- 5 Goniómetro*
- 3 Distancímetros hasta 100 metros*
- 2 LabQuest Physics Deluxe Package*
- 2 Sound level meter*
- 2 Blood Pressure sensor*
- 2 Barometer*
- 2 Flow Rate sensor*
- 2 Gas Pressure sensor*
- 2 Vernier GPS sensor*

A) Presupuestales

Compra del siguiente material que utilizaran los alumnos en la práctica-taller:

<i>2 LabQuest Physics Deluxe Package</i>	<i>\$1,064 USD c/u = \$ 2,128.00 USD</i>
<i>2 Sound level meter</i>	<i>\$ 165 USD c/u = \$ 330.00 USD</i>
<i>2 Blood Pressure sensor</i>	<i>\$ 105 USD c/u = \$ 210.00 USD</i>
<i>2 Barometer</i>	<i>\$ 71 USD c/u = \$ 142.00 USD</i>
<i>2 Flow Rate sensor</i>	<i>\$ 129 USD c/u = \$ 258.00 USD</i>
<i>2 Gas Pressure sensor</i>	<i>\$ 83 USD c/u = \$ 166.00 USD</i>
<i>2 Vernier GPS sensor</i>	<i>\$ 64 USD c/u = \$ 128.00 USD</i>
<i>SUBTOTAL MATERIAL IMPORTADO (USA)</i>	<i>\$ 3,362.00 USD</i>
<i>5 Vernier manual</i>	<i>\$ 250 c/u = \$ 1,250.00 MN</i>
<i>5 Micrómetros manual</i>	<i>\$ 275 c/u = \$ 1,405.00 MN</i>
<i>5 reglas metálicas</i>	<i>\$ 100 c/u = \$ 500.00 MN</i>
<i>5 Goniómetro</i>	<i>\$ 200 c/u = \$ 1,000.00 MN</i>
<i>SUBTOTAL MATERIAL MONEDA NACIONAL</i>	<i>\$ 4,125.00 MN</i>
<i>Total material importado y nacional</i>	<i>\$ 44,469.00</i>

Proveedor en Guadalajara.-

Proveedora Especializada Taylor S.A. de C.V.



XV. Docentes que participan en la elaboración del proyecto

Nombre	Escuela
Víctor Justo Hernández Ochoa	Preparatoria N° 5
Jorge Ulises Kasten Monges	Preparatoria N° 5
José Coronado Torres	Preparatoria Regional de Atotonilco

Asesoría pedagógica

Nombre:	Dependencia
Mtra. Patricia Esmeralda Huizar Ulloa	Dirección de Educación Propedéutica

Coordinación y revisión general

Mtra. María de Jesús Haro del Real	Dirección de Educación Propedéutica SEMS
------------------------------------	--

www.sems.udg.mx