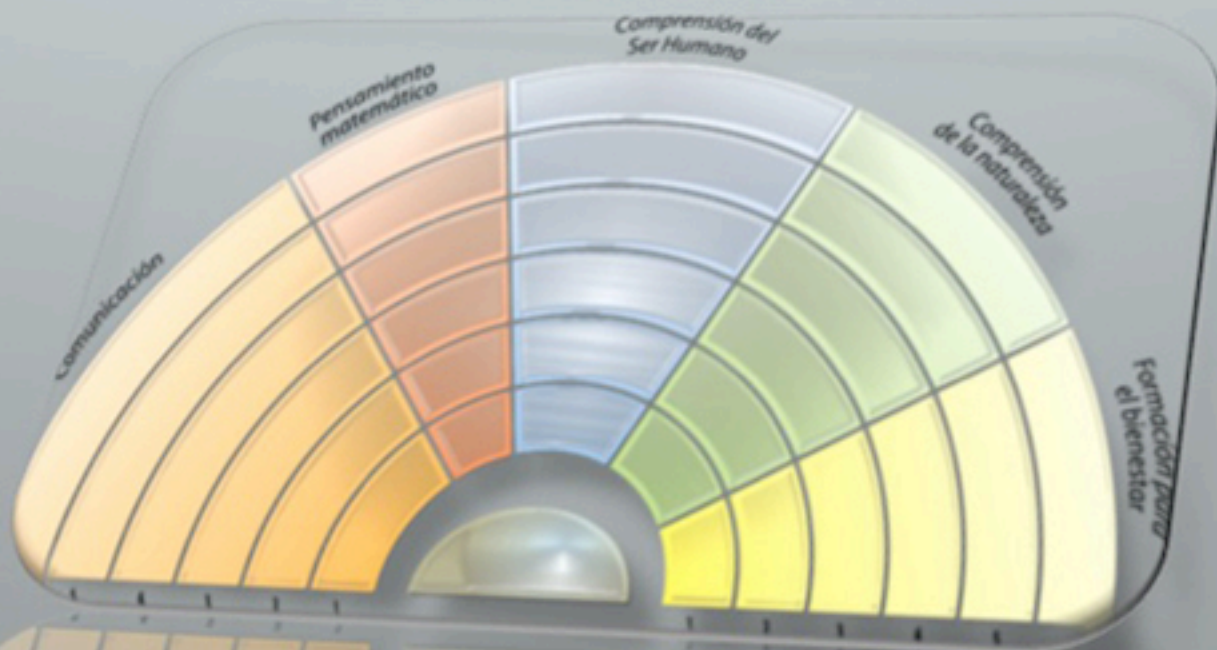




UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

SISTEMA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

BACHILLERATO GENERAL POR COMPETENCIAS



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

PROGRAMA DE LA UNIDAD DE
APRENDIZAJE DE:
METROLOGÍA APLICADA



BACHILLERATO GENERAL POR COMPETENCIAS
Trayectoria de Aprendizaje Especializante
Programa de Unidad de Aprendizaje

FORMATO II

Nombre de la TAE: Aplicación de la metrología en la ciencia y sociedad

I.- Identificación del curso

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Metrología aplicada
-------------------------------------	---------------------

Ciclo
Cuarto

Fecha de elaboración
Marzo de 2011

Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Valor de créditos
	26	31	57	5

Tipo de curso	Curso Taller
Conocimientos previos	Algebra elemental, ecuaciones de primero y segundo grado, notación científica, probabilidad y estadística, sistemas de unidades, cinemática, dinámica, energía Térmica .

Área de formación

Especializante

II.- Presentación

En el presente programa se integran los elementos de los acuerdos secretariales números 444 Art. 8 y 9 y 486 que conforman el Sistema Nacional del Bachillerato (SNB) con el propósito de establecer la correspondencia entre el Bachillerato General por Competencias y el Marco Curricular Común (MCC).

Esta unidad de aprendizaje, tiene correspondencia con el campo disciplinar de ciencias experimentales del Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato; así como con el Bachillerato General por Competencias de la Universidad de Guadalajara, en el eje curricular de Comprensión de la naturaleza.

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.

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 aplicará algunos principios de la física moderna.

III.- Competencia genérica

Comprensión de la Naturaleza

IV.- Objetivo General

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.

V.- Competencias de la TAE	VI.- Competencia disciplinar extendida del Marco Curricular Común Acuerdo 486
<p>Aplica las leyes físicas, tipos de mediciones 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>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. Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.</p>

VII.- Atributos de la competencia

Conocimientos (saberes teóricos y procedimentales)

Movimiento Ondulatorio

Acústica

Óptica

Principios de Física Moderna

Habilidades (saberes prácticos)

Representación espacial



Manejo de aparatos especializados para la medición
Manejo organizacional de la información
Resuelve ecuaciones matemáticas
Análisis y percepción de fenómenos naturales

Actitudes (Disposición)

Disposición para el trabajo autónomo y colaborativo
Reconoce otros puntos de vista
Creativo y originalidad en sus trabajos
Comprometido socialmente

Valores (Saberes formativos)

Responsable
Reflexivo
Analítico
Crítico
Honesto
Tolerante
Respetuoso
Consciente

VIII.- Desglose de módulos

- 1.- Movimiento Ondulatorio, Acústica y su metrología. 20 hrs
 - Movimiento ondulatorio, movimiento armónico simple, propiedades de las ondas
 - Acústica, sonido y sus propiedades
- 2.- Óptica y su metrología. 20 hrs
 - Luz, naturaleza y medición de la velocidad
 - Óptica Geométrica
 - Óptica Ondulatoria
 - Espejos y lentes
 - Instrumentos ópticos
- 3.- Principios de Física Moderna 17 horas

IX.- Metodología de trabajo

En esta unidad de aprendizaje “Aplicación de la metrología”, se plantea como curso taller, en donde favorecerá el desarrollo de capacidades y destrezas, a través de estrategias de aprendizaje realizando productos parciales que serán evidencias de sus competencias adquiridas. El programa consta de 3 módulos distribuidos en los siguientes tópicos: movimiento ondulatorio y acústica donde el alumno conocerá e identificará los tipos y propiedades de las ondas así como el movimiento armónico simple y el sonido.

El alumno desarrollará técnicas didácticas como la investigación documental, exposición de las investigaciones realizadas, mostrar el uso correcto de los diferentes instrumentos de medición, prácticas de laboratorio, ejercicios de internalización, se organizarán sesiones grupales de discusión para abordar diferentes tópicos sobre la aplicación de la metrología. Se realizarán visitas guiadas a industrias así como un



proyecto final donde demuestre la competencia de la unidad de aprendizaje.
Para acreditar la unidad de aprendizaje, se tomará en cuenta la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa; y se llevará a cabo de manera continua. Tanto el profesor como el alumno, darán cuenta del logro de las competencias a través de la valoración de los productos solicitados los cuales están determinados por criterios y rúbricas

X. Procesos Académicos Internos

El trabajo interdisciplinario, se lleva a cabo a través de las reuniones de las academias y departamentos y la realización de cuando menos tres sesiones: al inicio del ciclo, durante y al final de del ciclo; sus funciones se orientan a la planeación, realización o seguimiento y evaluación de actividades, relativas a:

- Los programas de estudio de las unidades de aprendizaje que le son propias.
- Los criterios de desempeño de las competencias específicas y los niveles de logro.
- Las estrategias pedagógicas, los materiales didácticos y los materiales de apoyo.
- Los momentos, medios e instrumentos para la evaluación del aprendizaje.
- Las acciones para mejorar el aprovechamiento académico, la eficiencia terminal, y la formación integral del estudiante, a través de la tutoría grupal.
- Los requerimientos para la actualización docente.
- La divulgación de los resultados y productos de su trabajo.

XI.- Perfil académico del docente y su función

Perfil docente BGC ¹	Perfil docente MCC ²
<p>I. Competencias técnico pedagógicas</p> <p>Se relacionan con su quehacer docente, abarcan varios procesos: planeación didáctica, diseño y evaluación de estrategias y actividades de aprendizaje, gestión de la información, uso de tecnologías de la información y la comunicación, orientados al desarrollo de competencias.</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planifica procesos de enseñanza y de aprendizaje para desarrollar competencias en los campos disciplinares de este nivel de estudios. • Diseña estrategias de aprendizaje y evaluación, 	<p>Las competencias y sus principales atributos que han de definir el Perfil del Docente del SNB, son las que se establecen a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional. 2. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo. 3. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios. 4. Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de

¹Sistema de Educación Media Superior. (2008). *Bachillerato General por Competencias del SEMS de la U. de G. Documento base*, págs. 99-100.

²Secretaría de Educación Pública. (2008). ACUERDO número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación. *Diario oficial*, Cap. II págs. 2-4.



orientadas al desarrollo de competencias con enfoque constructivista-cognoscitivista.

- Desarrolla criterios e indicadores de evaluación para competencias, por campo disciplinar.
- Gestiona información para actualizar los recursos informativos de sus UA y, con ello, enriquecer el desarrollo de las actividades, para lograr aprendizajes significativos y actualizados.
- Utiliza las TIC para diversificar y fortalecer las estrategias de aprendizaje por competencias.
- Desarrolla estrategias de comunicación, para propiciar el trabajo colaborativo en los procesos de aprendizaje.

El docente que trabaja en educación media superior, además de las competencias antes señaladas, debe caracterizarse por su sentido de responsabilidad, ética y respeto hacia los adolescentes. Conoce la etapa de desarrollo del bachiller, y aplica las estrategias idóneas para fortalecer sus aprendizajes e integración.

II. Experiencia en un campo disciplinar afín a la unidad de aprendizaje

Metrología aplicada

1. Experiencia académica: en la implementación de estrategias de evaluación que propicien el desarrollo de las competencias necesarias para la comprensión de la Física y Metrología.
2. Formación profesional: en disciplinas afines a la unidad de aprendizaje, preferentemente: Física, e Ingenierías.
- 3.-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.
- 4.- Conocimiento del idioma Ingles
- 5.-Conocimiento del uso, control y calibración de instrumentos y dispositivos de medición.

aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.

5. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo.
6. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
7. Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
8. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.



XII.-Función del docente

En este modelo, los actores se piensan como sujetos de aprendizaje; se confiere un papel activo a los docentes y a los alumnos, no sólo respecto de su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino también en la elaboración de contenidos, objetivos y estilos de aprendizaje. Por tal motivo, la actividad docente debe tender hacia una integración transdisciplinar en la que los conceptos, referencias teóricas, procedimientos, estrategias didácticas, materiales y demás aspectos que intervienen en el proceso, se organizan en función de unidades más inclusivas, con estructuras conceptuales y metodológicas compartidas por varias disciplinas.

Su función docente se sintetiza de la siguiente manera: el estudiante es el principal actor; ello implica un cambio de roles, el docente es un facilitador del aprendizaje, sistematiza su práctica y la expone, lo que provoca que los estudiantes asuman un papel más activo y se responsabilicen de su proceso de aprendizaje³.

XII.- Evaluación del aprendizaje

<p>a) Evaluación diagnóstica Tiene como propósitos evaluar saberes previos y con la posibilidad acreditar las competencias específicas de la unidad de aprendizaje.</p>	<p>Instrumentos Examen o prueba objetiva, cuestionarios, lluvia de ideas sobre las temáticas que se desarrollaran en la unidad de aprendizaje de "Aplicación de la metrología"</p>
<p>b) Evaluación formativa Se realiza durante todo el proceso de aprendizaje y posibilita que el docente diseñe estrategias didácticas pertinentes que apoyar al estudiante en su proceso de evaluación. Se presenta a través de evidencias que deben cumplir con ciertos criterios, los cuales pueden ser indicados los niveles de logros a través de rúbricas, listas de cotejo, de observación, entre otras.</p>	<p>Instrumentos Portafolio de evidencias (Reportes de investigaciones documentales, exposición de clase del modulo 1, 2 y 3 entrega de ejercicios de internalización y reportes de prácticas de laboratorio de los cuatro módulos y producto Integrador obligatorio) Examen Parciales del Módulo I y 2.</p>
<p>Productos de aprendizaje por Módulo: Módulo 1.- Movimiento Ondulatorio, Acústica y su Metrología ✓ Investigación documental (Movimiento ondulatorio, tipos y características de las ondas, movimiento armónico simple,</p>	<p>Módulo 1. Reporte de la Investigación documental. 1.Hoja de presentación 2. Organización de la información 3. Referencias bibliográficas 4. Limpieza en el trabajo</p>

³Sistema de Educación Media Superior. (2008). *Bachillerato General por Competencias del SEMS de la U. de G. Documento base*, págs. 78-79.



<p>acústica, sonido).</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Exposición de clase puede ser con el uso de las TIC's del tema asignado por el profesor. ✓ Ejercicios de internalización: cálculos de velocidad, frecuencia, periodo de las ondas, efecto doppler. ✓ Realización de un reporte de las prácticas sobre movimiento ondulatorio y acústica en clase y/o laboratorio.	<p>5. Entrega en tiempo y forma</p> <p>Exposición de clase.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Manejo adecuado de la información2. Calidad de la presentación sobre la información e imágenes.3. Claridad y precisión al transmitir las ideas4. Exposición en tiempo y forma <p>Ejercicios de internalización:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Resolución correcta de problemario propuesto por el profesor2. Procedimiento y desarrollo completo.3. Limpieza y claridad en los ejercicios <p>Reporte:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realización correcta de los experimentos2. Procedimiento, desarrollo y calculo completo.3. Limpieza y claridad en el reporte
<p>Módulo 2.- Óptica y su metrología.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Investigación documental (Óptica, luz, velocidad de la luz, óptica geométrica y ondulatoria, fotometría, reflexión, refracción e interferencia de la luz, espejos, lentes e instrumentos ópticos). ✓ Ejercicios de internalización sobre velocidad de la luz, fotometría, reflexión, refracción y difracción e la luz, espejos, lentes e instrumentos ópticos. ✓ Realización de un reporte de las prácticas sobre energía mecánica en clase y/o laboratorio. ✓ Examen	<p>Reporte de la Investigación documental.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Hoja de presentación2. Organización de la información3. Referencias bibliográficas4. Limpieza en el trabajo5. Entrega en tiempo y forma <p>Ejercicios de internalización:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Resolución correcta del problemario propuesto por el profesor.2. Procedimiento y desarrollo completo.3. Limpieza y claridad en los ejercicios <p>Reporte:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realización correcta de los experimentos2. Procedimiento, desarrollo y calculo completo.3. Limpieza y claridad en el reporte <p>Examen escrito teórico practico del Módulo 1 y 2</p>



<p>Módulo 3.- Principios de física moderna.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Investigación documental (teoría electromagnética de Maxwell, ondas electromagnéticas, rayos X y espectro electromagnético de ondas, teoría cuántica de Planck, teorías de la relatividad de Einstein, principios de Mecánica cuántica). ✓ Ejercicios de internalización sobre teoría cuántica de Planck, teoría de la relatividad especial y general de Einstein y mecánica ondulatoria de De Broglie. ✓ Realización de un reporte de las prácticas sobre principios de física moderna.	<p>Reporte de la Investigación documental.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Hoja de presentación2. Organización y manejo de la información3. Referencias bibliográficas4. Limpieza en el trabajo5. Entrega en tiempo y forma <p>Ejercicios de internalización:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Resolución correcta del problemario propuesto por el profesor.2. Procedimiento y desarrollo completo.3. Limpieza y claridad en los ejercicios <p>Reporte:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realización correcta de los experimentos2. Procedimiento, desarrollo y cálculo completo.3. Limpieza y claridad en el reporte
<ul style="list-style-type: none">✓ Examen ✓ Producto integrador sobre los módulos 1, 2 y 3	<p>Examen escrito teórico práctico del Módulo 3</p> <p>Opciones para realizar el producto:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realización de un proyecto de evaluación de intensidad sonora y fotometría de una casa habitación, una pequeña industria o un comercio. 2. Visita a una industria donde se le permita realizar la metrología acústica y luminosa, realizando su reporte con los criterios establecidos por el profesor. 3. La elaboración de un experimento didáctico donde aplique los conocimientos y habilidades adquiridos en el curso-taller, puede ser una maqueta de un experimento de física moderna, etc.



c) Evaluación sumaria

Portafolio.- Reportes de las Investigaciones documentales, exposición de clase del modulo 1, 2 y 3 entrega de Ejercicios de internalización y reportes de prácticas de laboratorio de los cuatro módulos y producto Integrador obligatorio 50 puntos
Exámenes parciales 40 puntos
Autoevaluación y coevaluación 10 puntos

XIII.- Acreditación

Las requeridas por la normatividad “REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA”:

Artículo 5. “El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.”

Artículo 20. “Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.”

Artículo 27. “Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.”

XV.- Bibliografía

A) Básica

González Carlos, Zeleny Ramón, 2005, *Metrología*, México: McGraw-Hill.
González Carlos, Zeleny Ramón, 2005, *Metrología Dimensional*, México: McGraw-Hill.
Galicia Sánchez, García Lira y Herrera Martínez, 2003, *Metrología Geométrica Dimensional*, Mexico: 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

Elaborado por:

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

Nombre	Dependencia
Mtra. María de Jesús Haro del Real	Dirección de Educación Propedéutica

