



**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:	<b>Metrología Aplicada</b>
-------------------------------------	----------------------------

Ciclo (Grado)
Cuarto

Fecha de elaboración
Febrero de 2017

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

Tipo de curso	Curso Taller
---------------	--------------

Área de formación	Especializante
-------------------	----------------

Departamento	Comprensión de la Naturaleza y de la Salud
Academia	Física

**II. Presentación**

En la perspectiva socio constructivista de las competencias, se reconoce la posibilidad de movilizar e integrar diversos saberes y recursos cognitivos, cuando el aprendiz se enfrenta a una situación-problema inédita, ante lo cual se requiere mostrar la capacidad de resolver problemas complejos y abiertos, en distintos escenarios y momentos.

Se requiere que la persona, al enfrentar la situación y en el lugar mismo, re-construya el conocimiento, proponga una solución o tome decisiones en torno a posibles cursos de acción, y lo haga de manera reflexiva, teniendo presente aquello que da sustento a su forma de actuar ante ella.

La competencia es mostrada cuando el individuo identifica, selecciona, coordina y moviliza, de manera articulada e interrelacionada, un conjunto de saberes diversos en el marco de una situación educativa dentro de un contexto específico.

Para comprender el desenvolvimiento del Bachillerato General por Competencias (BGC) de la Universidad de Guadalajara expuesto en su plan de estudios, es necesario abordar el perfil que se espera del estudiante, señalado en el Marco Curricular Común (MCC), del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), a través de los acuerdos 444, 447, 486 y 656, establecer afinidades, así como identificar las características que hacen de



aquel una educación que excede las perspectivas nacionales deseadas para el egresado del nivel medio superior.

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.

A través de la historia se comprueba que el progreso de los pueblos siempre estuvo relacionado con su progreso en las mediciones. 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, para las empresas y para la población en general, ayudando a ordenar y facilitar desde los estudios de dichos fenómenos naturales hasta las transacciones comerciales.

Por la razón anterior, se hace imprescindible que el estudiante de Bachillerato General por Competencias posea este tipo de conocimientos y habilidades, pues durante sus estudios superiores y su vida profesional tendrá que afrontar problemática de este tipo y donde la solución estará radicada en los conocimientos que posea de esta unidad de aprendizaje

En esta unidad de aprendizaje se abordarán temas que permitirán al estudiante conocer la importancia de “La aplicación de la Metrología”, tendrá la oportunidad de estudiar los fenómenos físicos relacionados con el movimiento ondulatorio y la acústica así como sus propiedades; de igual manera a la óptica donde el alumno distinguirá los fenómenos relacionados con la luz y finalmente aplicará algunos principios de la física moderna.

<b>III.- Eje curricular</b>	Comprensión de la naturaleza.
-----------------------------	-------------------------------

**IV.- Propósito (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 la vida cotidiana.

<b>V.- Perfil de egreso del BGC de la Universidad de Guadalajara.</b>	<b>Competencias Genéricas del Marco Curricular Común del Sistema Nacional Bachillerato.</b>
<p><b>Pensamiento lógico matemático</b>            Aplica métodos y estrategias de investigación, utilizando los fundamentos del pensamiento científico, para la resolución de problemas de manera innovadora</p> <p><b>Pensamiento científico.</b></p>	<p>CG 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>Atributos.  <b>CG 5.1.</b> Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.  <b>CG 5.3.</b> Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p>



<p>Explica los fenómenos naturales y sociales aplicando modelos, principios y teorías básicas de las ciencias, tomando en consideración sus implicaciones y relaciones causales. Aplica procedimientos de la ciencia matemática, para interpretar y resolver problemas en actividades de la vida cotidiana y laboral.</p>	<p><b>CG 5.5.</b> Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.  <b>CG 5.6.</b> Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.</p>
---	--

<b>VI.- Competencia específicas</b>	<b>Correspondencia con las Competencias Disciplinarias básicas y extendidas del Marco Curricular Común</b>
<p>1. Interpreta el movimiento ondulatorio y acústico para relacionarlos con su vida cotidiana.</p>	<p>CDb-CsEx 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</p>
<p>2. Explica los fenómenos ópticos y su relación en sus experiencias cotidianas que lo lleven en la solución de problemáticas de su entorno.</p>	<p>CDex-CsEx 10. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.</p>
<p>3. Analiza los principios de la física moderna para que con ello comprenda los diferentes fenómenos de su cotidianidad.</p>	<p>CDb-CsEx 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.           CDex-CsEx 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 naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.</p>

**VII.- Atributos de la competencia**

**Conocimientos**

Movimiento Ondulatorio, Acústica y su Metrología.  
 Óptica y su metrología.  
 Teoría Magnética 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.

**Habilidades (saberes prácticos)**

Representación espacial.  
 Manejo de aparatos especializados para la medición  
 Recopila, organiza y procesa la información.  
 Resuelve ecuaciones matemáticas.



### **Actitudes (Disposición)**

Disposición para el trabajo autónomo y colaborativo.

Reconoce otros puntos de vista

Creativo y originalidad en sus trabajos.

Comprometido socialmente.

Reflexivo

Analítico

Critico

### **Valores (Saberes formativos).**

Responsable

Honesto

Tolerante

Respetuoso

Consciente

## **VIII.- Desglose de unidad de competencia**

### **Unidad de competencia 1.- Movimiento Ondulatorio, Acústica y su Metrología.**

-Movimiento Ondulatorio, tipos y características de las Ondas.

-Movimiento armónico simple.

-acústica.

-sonido.

Esta Unidad de competencia desarrolla las competencias genéricas CG 5.1, CG 5.3 y 5.5 a la competencia específica 1 y a las CDb-CsEx2 y CDex-CsEx10

### **Unidad de Competencia 2.- Óptica y su Metrología**

-Óptica, luz, velocidad de la luz.

-Óptica geométrica y ondulatoria.

-Fotometría, reflexión, refracción, difracción e interferencia de la luz.

-Espejos, lentes e instrumentos ópticos.

Esta Unidad de competencia desarrolla las competencias genéricas CG 5.1, CG 5.3 y 5.5, a la competencia específica 2 y a las CDb-CsEx2 y CDex-CsEx10

### **Unidad de Competencia 3.- Principios de Física Moderna**

-Teoría Electromagnética de Maxwell.

-Ondas electromagnéticas, rayos x y espectro electromagnético de ondas.

-Teoría cuántica de Planck, teoría de la relatividad de Einstein.

-Principios de Mecánica cuántica.

Esta Unidad de competencia desarrolla las competencias genéricas CG 5.6, a la competencia específica 3 y a las CDb-CsEx2 y CDex-CsEx2

## **IX.- Metodología de trabajo**

En esta unidad de aprendizaje **Metrología Aplicada**, como curso-taller el estudiante orientado por el docente, percibe la metrología como parte de su vida cotidiana, mediante la recopilación, representación, interpretación de la información, los conceptos básicos de metrología y aplicando técnicas didácticas como



la investigación documental, exposición de las investigaciones realizadas, mostrar el uso correcto de los diferentes instrumentos de medición, sin olvidar el proceso de retroalimentación; contribuyendo con esto al logro del perfil del egreso.

Se propone que las actividades de aprendizaje se trabajen de forma individual y colaborativa, considerando las características de los estudiantes y el diseño de la actividad, partiendo de los saberes previos del estudiante, mismos que serán identificados mediante la evaluación diagnóstica, promover la autogestión, autoevaluación y coevaluación, para el desarrollo de habilidades y valores.

Se realizarán actividades en talleres de mediciones de casos prácticos tanto en clase como en laboratorio. Se organizarán sesiones grupales de discusión para abordar diferentes temáticas como los fundamentos de la metrología. Se realizaran visitas guiadas a industrias y finalmente se aplicarán métodos para desarrollar el trabajo colaborativo.

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, es el espacio donde convergen los profesores de un conjunto de unidades de aprendizaje afines, a través de sesiones periódicas y formales, se sugiere se tengan tres: al inicio del ciclo, durante y al final de éste; 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 <sup>1</sup>	Perfil docente MCC <sup>2</sup>
<p><b>I. Competencias técnico pedagógicas</b></p> <p>Se relacionan con su quehacer docente, abarcan varios procesos: planeación didáctica, diseño y</p>	<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>

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

<sup>2</sup> Secretaría 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.



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.

**Competencias:**

- 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, 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**

1. Experiencia académica: Conocer el modelo pedagógico de Bachillerato General por Competencia, manejo de grupos, conocimientos y manejo de estrategias didácticas.
2. Formación profesional: en disciplinas afines a la unidad de aprendizaje, preferentemente:

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 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.



<p>Ingenieros, arquitectos y físicos, o haber realizado cursos, diplomados u otros (presentado los documentos probatorios de instituciones reconocidas socialmente, que serán evaluados y visados por el colegio departamental correspondiente), que avalen el conocimiento, comprensión y manejo pedagógico de las contenidos de la presente unidad de aprendizaje curricular.</p>	
---	--

## 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 aprendizaje<sup>3</sup>.

## XIII.- Evaluación del aprendizaje

<p><b>a) Evaluación diagnóstica</b></p>	<p>Instrumentos</p>
<p>Tiene como propósitos evaluar saberes previos y con la posibilidad de acreditar las competencias específicas de la unidad de aprendizaje.</p>	<p>Examen o prueba objetiva, cuestionarios, lluvia de ideas sobre las temáticas que se desarrollaran en la unidad de aprendizaje de " Metrología aplicada "</p>
<p><b>b) Evaluación Formativa.</b></p>	<p>Productos y/o evidencias</p>
<p>Se realiza durante todo el proceso de aprendizaje y posibilita que el docente diseñe estrategias didácticas pertinentes que apoyen 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</p>	<p>Productos de aprendizaje por Unidad de Competencia (UC): UC 1. Movimiento Ondulatorio, Acústica y su Metrología.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación documental</li> <li>• Exposición de clase puede ser con el uso de las TIC's del tema asignado por el profesor.</li> </ul>

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



<p>rúbricas, listas de cotejo, de observación, entre otras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototipos para identificar los tipos de ondas.</li> </ul> <p>UC 2. Óptica y su metrología.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación documental</li> <li>• Ejercicios de velocidad de la luz e intensidad luminosa</li> <li>• Reporte de prácticas.</li> <li>• Examen</li> </ul> <p>UC 3. Principios de Física Moderna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación documental</li> <li>• Exposición de clase puede ser con el uso de las TIC's del tema asignado por el profesor.</li> </ul>
<p><b>c) Evaluación sumativa</b></p>	<p>Instrumentos</p>
<p>Con ella se busca determinar el alcance de la competencia, así como informar al estudiante el nivel del aprendizaje que alcanzó durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje y su respectiva acreditación y aprobación.</p>	<p>Productos integradores por unidad de competencia          Actividades en clase y extraclase          Examen departamental          Autoevaluación          Coevaluación</p> <p><b>Nota: Los PORCENTAJES (ponderación) lo determinará la academia.</b></p>

**XIV.- Acreditación**

<p>Las requeridas por la normatividad “REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA”:</p> <p><b>Artículo 5.</b> “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.”</p> <p><b>Artículo 20.</b> “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:</p> <p>I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y</p> <p>II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.”</p> <p><b>Artículo 27.</b> “Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:</p> <p>I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.</p> <p>II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.</p> <p>III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.”</p>
---





## XV. Bibliografía

### A) Básica

Bauer W. (2014). Física para Ingeniería y Ciencias, Volumen I, México: McGraw--Hill.  
Escamilla E. Adolfo. (2015) Metrología y sus aplicaciones. México: GRUPO EDITORIAL PATRIA.  
Sears y Semansky. (2013) Física Universitaria. México: Pearson

### B) Complementaria

Bauer W. 2014, Física para Ingeniería y Ciencias con física moderna, Volumen II, México: McGraw--Hill.  
Giancoli Douglas. (2008) FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERIA México: Cengage Learning  
González Carlos y Zeleny Ramón. (2010). Metrología, México: McGraw- Hill.  
Hewitt Paul G.,2007, Física Conceptual, México: Pearson

### Biblioteca digital <http://wdg.biblio.udg.mx/>

Cano, J. P. (2017). *Educaplus.org*. Obtenido de <http://www.educaplus.org/game/principio-de-arquimedes>  
Cano, J. P. (2017). *Educaplus.org*. Obtenido de <http://www.educaplus.org/game/calibre>  
Diario Oficial de la Federación. (2016). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4718035&fecha=26/01/1988](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4718035&fecha=26/01/1988)

### Actualizado por:

Nombre	Escuela de adscripción
JOSÉ DE JESÚS PAREDES RODRIGUEZ	ESC. PREP. REGIONAL DE SAN JUAN DE LOS LAGOS MODULO TEOCALTICHE
JOSÉ CORONADO TORRES	PREPARATORIA REGIONAL DE ATOTONILCO

### Revisado por:

Dirección de Educación Propedéutica