



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA

Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Laboratorio de Física Moderna			I6004
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Laboratorio	Básica común	2
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Ninguno		Física moderna	Ninguno
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
0		34	34
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Física (LIFI)		Módulo 1: Desarrollo de habilidades y pensamiento físico	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Física		Física Conceptual	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Luis Navarrete Navarrete Jaime Almaguer Medina Pablo Torres Tonche Gómez Valdivia Jaime Roberto (Asesor)		08/05/17	

*Handwritten signatures and notes in blue ink:*

- Top center: *Assesor*
- Top right: *Luz Salcedo*
- Right side (vertical): *Mario E. Garcia Ge.*
- Bottom center: *Victor Quiroz - asis*
- Bottom right: *Para Antonio M. Lopez*
- Bottom left: *13*
- Other various signatures and initials scattered throughout the page.





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

*Victor Quintana Ruiz Salcedo*

*Account*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*Marro E. Garcia Gope*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza el lenguaje formal de la Física para interactuar con otros profesionales en la búsqueda de soluciones a problemáticas de carácter científico y tecnológico.</li> <li>Interpreta fenómenos reales a partir del uso de conceptos de la física moderna y procedimientos matemáticos.</li> <li>Elabora proyectos con base en un trabajo colaborativo, organizado y eficaz.</li> <li>Estructura argumentos lógicos y científicos para defender una opinión personal.</li> <li>Plantea hipótesis para resolver situaciones problemáticas mediante procesos de investigación.</li> <li>Expresa ideas a través del uso correcto del lenguaje escrito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establece relaciones de dependencia entre dos o más variables que intervienen en un fenómeno.</li> <li>Analiza fenómenos mediante la obtención de datos de los parámetros que los caracterizan y obtiene relaciones que describen su interdependencia.</li> <li>Emplea herramientas computacionales en la descripción y presentación de resultados al comunicarlos tanto de manera escrita como en presentaciones audiovisuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta las leyes y principios de la mecánica clásica y el electromagnetismo para interpretar el hecho de que la carga eléctrica está cuantizada.</li> <li>Utiliza la hipótesis de Planck sobre la cuantización de la energía y el principio de conservación de la energía en la explicación de fenómenos tales como el efecto fotoeléctrico, la radiación térmica y los espectros de emisión de los gases.</li> <li>Emplea herramientas computacionales en la descripción y análisis de fenómenos físicos relacionados con los principios de la física moderna.</li> </ul>
---	--	---

**Saberes involucrados en la UA o Asignatura**

<b>Saber (conocimientos)</b>	<b>Saber hacer (habilidades)</b>	<b>Saber ser (actitudes y valores)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza procesos y fenómenos en los que se mezclan leyes y principios de la física clásica con hipótesis nuevas que permiten explicar resultados experimentales.</li> <li>Cálculo de incertidumbres y su propagación.</li> <li>Utiliza la ley de conservación de la energía para analizar interacciones entre átomos y fotones.</li> <li>Mide diversos parámetros (temperatura, voltaje, carga y corriente eléctrica) utilizando diversos instrumentos de manera apropiada y segura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtiene información utilizando instrumentos de medición y software.</li> <li>Analiza la información obtenida utilizando las definiciones, leyes y principios de la física clásica y cuántica.</li> <li>Acuerda metas en común para organizar el trabajo en equipo de manera equitativa.</li> <li>Relaciona los distintos tipos de datos obtenidos y establece relaciones entre ellos.</li> <li>Cuantifica y relaciona los cambios de forma de la energía en los procesos que tienen lugar en los gases ionizados.</li> <li>Analiza y describe procesos de interacción entre materia y radiación utilizando las leyes y principios de la física moderna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valora el empleo de herramientas computacionales en el modelado matemático de fenómenos reales.</li> <li>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes.</li> <li>Cumple con los acuerdos establecidos en equipo.</li> <li>Escucha con respeto la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura.</li> <li>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.</li> </ul>

**Producto Integrador Final de la UA o Asignatura**

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]* Leyva Gallod.

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Título del Producto:** Reportes de prácticas de laboratorio sobre fenómenos que para su explicación requieren la aplicación de la hipótesis de Planck-Einstein sobre la cuantización de la energía.

**Objetivo:** Utilizar los principios y leyes de la física clásica, la hipótesis cuántica de Planck, así como la hipótesis de Einstein sobre el fotón, para explicar fenómenos naturales tales como la radiación térmica, el efecto fotoeléctrico y los espectros discretos de emisión de los gases.

**Descripción:** Analizar –a partir de datos obtenido en el laboratorio- una serie de fenómenos cuya explicación requirió la realización de experimentos considerados fundamentales en el desarrollo de la física moderna.

*[Vertical handwritten notes and signatures on the left margin]*

*[Vertical handwritten notes and signatures on the right margin]*

*[Handwritten signature]*  
3

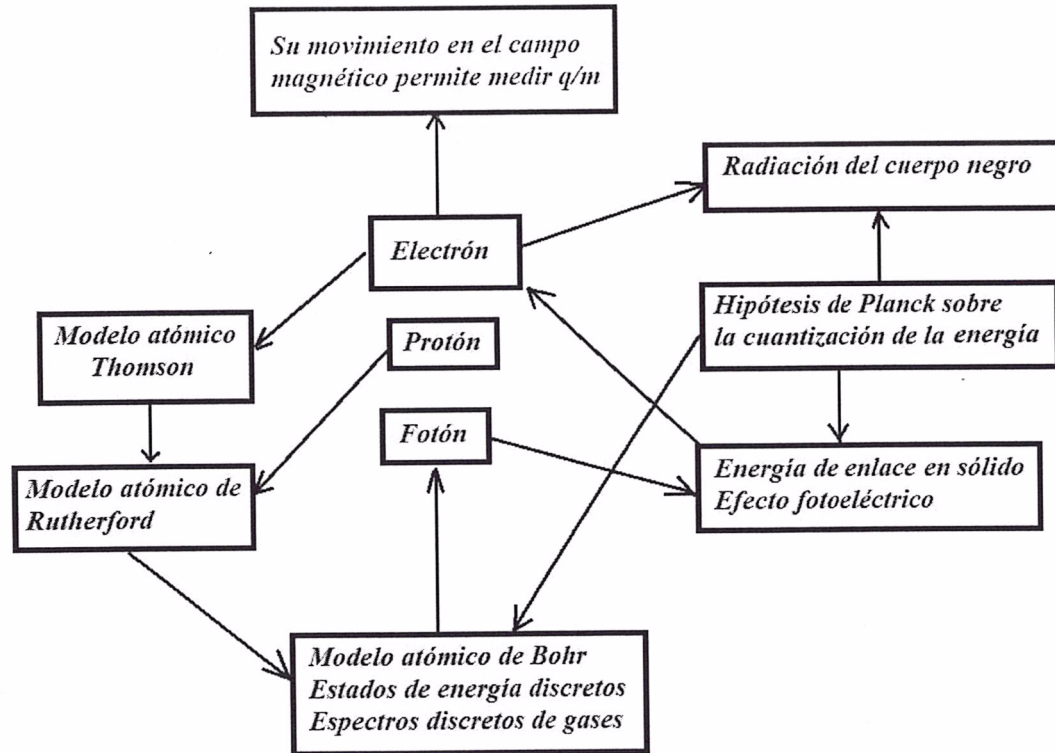
*[Handwritten signature]*

*[Large handwritten signatures and notes at the bottom]*



*Handwritten signature: Agustín López Salcedo*

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



*Handwritten notes on the left margin:*  
Planck para la...  
[Other illegible signatures]

*Handwritten notes on the right margin:*  
Mario E. Carmona Gae.  
[Other illegible signatures]

4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Mediciones e instrumentos de medición.

*Handwritten signatures and notes at the bottom of the page:*  
[Illegible signatures]



*[Handwritten signatures and notes at the top right]*

**Objetivo de la unidad temática:** Medir y representar datos de corriente y voltaje utilizando multímetros, osciloscopios e interfaces y sensores.

**Introducción:** En esta unidad temática se introducen (o revisan) los procedimientos que deben seguirse para medir de manera correcta la corriente eléctrica y el voltaje en un circuito. Esto es fundamental, ya que durante la realización de las prácticas correspondientes al curso se manejarán altas y bajas tensiones, que pueden ser peligrosas para la integridad del estudiante. Además, se deberá medir de manera correcta la corriente eléctrica, ya que de no hacerlo se pueden dañar muy seriamente los instrumentos utilizados.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ul style="list-style-type: none"> <li>Magnitudes básicas o fundamentales en electromagnetismo.</li> <li>Mediciones de carga eléctrica utilizando el electrómetro y el sensor de carga eléctrica.</li> <li>Mediciones de tensión eléctrica utilizando el multímetro, el osciloscopio y los sensores de voltaje.</li> <li>Mediciones de corriente eléctrica utilizando el multímetro y el sensor de corriente.</li> <li>Representación gráfica de una serie de mediciones mediante gráficas utilizando un programa computacional.</li> <li>Incertidumbre de las mediciones y su propagación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende las ideas básicas que llevaron al acuerdo sobre los sistemas de medición de los parámetros utilizados en la descripción de los fenómenos físicos.</li> <li>Identifica los elementos clave que intervienen al realizar una medición: propiedad a medir, instrumento de medición y observador o sistema de recolección de datos.</li> <li>Identifica diversas causas que pueden ser fuentes de error al realizar mediciones.</li> <li>Emplea el parámetro incertidumbre estadística para caracterizar un conjunto de mediciones realizadas mediante un instrumento bajo las mismas condiciones.</li> <li>Utiliza las reglas sobre la propagación de incertidumbres para caracterizar magnitudes físicas definidas a partir de las magnitudes básicas.</li> </ul>	<p>Elaborar el reportes de las mediciones de voltaje y corriente realizadas en un circuito eléctrico en el que se incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Medir y calcular la incertidumbre absoluta y relativa de las mediciones de voltaje y corriente en un circuito de baja tensión utilizando el multímetro, el osciloscopio y los sensores de voltaje y corriente.</li> <li>Medir el voltaje y la carga remanente durante la descarga de un capacitor de muy baja capacitancia, utilizando un electrómetro o un sensor de carga conectados a una computadora.</li> <li>Mediciones de señales débiles utilizando amplificadores.</li> </ol>

*[Handwritten notes on the left margin]*

*[Handwritten notes and signatures on the right margin]*

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
-------------------------	----------------------------	---------------------------	-----------------------	------------------

*[Large handwritten signatures and notes at the bottom of the page]*



*[Handwritten signatures and text]*  
Luz Salcedo  
D. Rosano

<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los conocimientos previos de los alumnos sobre su manejo de multímetros, osciloscopios, así como sensores e interfaces.</li> <li>Exponer brevemente el tema sobre los parámetros básicos y los derivados utilizados en electromagnetismo, así como sus unidades en el Sistema Internacional de Unidades.</li> <li>Exponer brevemente el tema sobre el manejo correcto y la seguridad al utilizar multímetros, sensores e instrumentos que requieren cuidados especiales.</li> <li>Destacar el hecho de que durante la realización de algunas prácticas se utilizarán fuentes de alta tensión, cuyo manejo inapropiado puede dar lugar a accidentes que pueden poner en riesgo la salud de los estudiantes.</li> <li>Exponer brevemente cómo utilizar un programa para obtener los parámetros estadísticos de una distribución de datos y su representación mediante un histograma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una práctica en la que se incluya la medición de carga eléctrica, tensión y corriente eléctrica.</li> <li>Calcular la incertidumbre de los datos debida al instrumento.</li> <li>Calcular los parámetros estadísticos básicos de los datos obtenidos.</li> <li>Elaborar un histograma de las mediciones utilizando un programa de cómputo.</li> <li>Calcular la incertidumbre de un parámetro derivado o definido en términos de los conjuntos de datos obtenidos en mediciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entregar los reportes de las actividades basadas en simulaciones donde se requiera montar circuitos y medir voltaje y corriente eléctrica en distintos elementos.</li> <li>Reporte de práctica en la que se requiere medir tensiones y corrientes directas y alternas en distintos elementos de circuito utilizando multímetros, osciloscopios, así como sensores e interfaces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Video sobre cómo utilizar el programa Logger_Pro para obtener parámetros y elaborar un histograma.</li> <li>Videos instruccionales sobre cómo graficar y obtener la incertidumbre de un conjunto de datos.</li> <li>Programa de cómputo Logger Pro.</li> <li>Multímetros</li> <li>Osciloscopios</li> <li>Sensores</li> <li>Interfaces</li> <li>Computadora</li> <li>Simulaciones Phet:</li> <li>Kit de construcción de circuitos de CC y CA</li> </ul>	<p>4</p>
--	---	---	---	----------

*[Vertical handwritten notes on the left margin]*

*[Vertical handwritten notes on the right margin]*  
Mario E. García G.  
D. Rosano

*[Large handwritten signatures and notes at the bottom of the page]*



*[Handwritten signatures]*  
Luz Salas

**Unidad temática 2: Propiedades corpusculares del electrón.**

**Objetivo de la unidad temática:** Analizar los experimentos que condujeron a determinar la masa y la carga eléctrica del electrón (experimentos de Thomson y Millikan).

**Introducción:** A finales del siglo XIX aún no se tenían pruebas definitivas sobre las propiedades de las causas de la electricidad y había opiniones respecto a si lo que la producía tenía propiedades ondulatorias o se trataba de una partícula. Después de una serie de experimentos con los rayos catódicos, Thomson que encontró que estos eran partículas caracterizadas por una relación entre su carga eléctrica y su masa. Posteriormente, Millikan realizó experimentos que permitieron encontrar la masa del electrón. Thomson fue el primero en proponer un modelo en el que se incorporaron propiedades eléctricas a un modelo atómico, ya que el electrón era uno de los componentes que resultaba durante la ionización de los gases. Aunque su modelo atómico muy pronto fue superado, dio inicio a una serie de trabajos que llevaron a introducir la hipótesis sobre la cuantificación de la energía en los modelos atómicos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>Temas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento del electrón en un campo eléctrico uniforme.</li> <li>Determinación de la trayectoria del electrón en un campo magnético uniforme perpendicular a su velocidad inicial.</li> <li>Medición de los parámetros que permiten encontrar la razón entre la carga y la masa del electrón en movimiento dentro del campo magnético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emplea las leyes de Newton para analizar el movimiento del electrón en los campos eléctrico y magnético.</li> <li>Calcula la rapidez de un electrón que se mueve en una trayectoria circular movimiento a partir de su posición.</li> <li>Emplea el cálculo diferencial e integral para encontrar las relaciones entre los parámetros que describen el movimiento realizando operaciones con los vectores de posición, velocidad y aceleración obtenidas utilizando el software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparación de los valores de los parámetros del movimiento obtenidos manualmente aplicando las definiciones correspondientes y los obtenidos utilizando software, al estudiar el movimiento de un cuerpo.</li> <li>Análisis de dos casos de movimiento utilizando un programa computacional y los modelos correspondientes al movimiento uniforme y uniformemente acelerado.</li> </ul>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los conocimientos previos de los alumnos en lo referente a los conceptos básicos utilizados en la descripción del movimiento del electrón.</li> <li>Apoyar a los alumnos en el cálculo de los parámetros del movimiento del electrón en campos eléctricos y magnéticos.</li> <li>Ayudar a los alumnos a utilizar los instrumentos y equipos utilizados en la toma y análisis de datos.</li> <li>Vigilar que los equipos son utilizados siguiendo los protocolos de seguridad por parte de los alumnos, ya que la realización de esta actividad requiere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar mediciones de voltaje y corriente Utilizar el software para capturar datos de posición y tiempo de un cuerpo en movimiento, y obtener valores instantáneos de la rapidez, velocidad y aceleración de dicho cuerpo.</li> <li>Medir el radio de la trayectoria circular correspondiente al electrón en campos eléctricos y magnéticos perpendiculares entre sí.</li> <li>Calcular la razón entre la masa y la carga del electrón en términos de los parámetros medidos en el experimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de la práctica sobre la determinación de la relación carga/masa del electrón.</li> </ul>	Multímetros Fuentes de tensión Aparato de Thomson <a href="https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads_Manuals/Electron-Charge-to-Mass-Ratio-SE-9629.pdf">https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads_Manuals/Electron-Charge-to-Mass-Ratio-SE-9629.pdf</a>	8

*[Vertical handwritten notes on the left margin]*

*[Vertical handwritten notes on the right margin]*  
Mario E. Garcia Gze.

*[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]*





*[Handwritten signatures and text at the top right]*

el uso de altas tensiones. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el aprendizaje de los alumnos.</li> </ul>				
--	--	--	--	--

**Unidad temática 3: Radiación térmica y cuantización de la energía.**

**Objetivo de la unidad temática.** Determinar experimentalmente las propiedades corpusculares de la luz (fotón), la cuantización de la energía y la radiación térmica emitida por un cuerpo a altas temperaturas.

**Introducción:** Históricamente, fue el estudio sobre el problema de la radiación térmica lo que condujo a Planck al planteamiento de su hipótesis sobre la cuantización de la energía. De esa manera, pudieron explicarse las relaciones experimentales encontradas entre la temperatura y el espectro de la energía emitida por un cuerpo. Poco después, Einstein utilizó la hipótesis de Planck para explicar las relaciones obtenidas experimentalmente por varios investigadores al estudiar el efecto fotoeléctrico. Basándose en la ecuación de Einstein sobre la interacción entre el fotón y el electrón que explica el efecto fotoeléctrico, Millikan determinó la relación entre la constante de Planck y la carga del electrón.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>Temas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía cinética de un electrón en movimiento.</li> <li>• Hipótesis de Planck sobre la cuantización de la energía.</li> <li>• Energía requerida para la liberación de un electrón.</li> <li>• Principio de conservación de la energía.</li> <li>• Radiación del cuerpo negro.</li> <li>• Aplicación de la relación de Planck-Einstein en el desarrollo de la relación de Stefan-Boltzmann para la energía emitida por un cuerpo.</li> <li>• Ecuación de Einstein para explicar el efecto fotoeléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis a través de la descripción de varios tipos de fenómenos relacionados con la física moderna.</li> <li>• Utiliza nuevas tecnologías (hardware y software) en el proceso de aprendizaje.</li> <li>• Aplica el cálculo diferencial e integral para encontrar relaciones entre la radiación térmica emitida por un cuerpo a determinadas temperaturas y los cuantos de energía asociados con la energía absorbida por dicho cuerpo (hipótesis de Planck).</li> <li>• Relaciona la dependencia funcional entre la temperatura de un cuerpo (negro) y la densidad de energía asociada a cada longitud de onda de su espectro de emisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de tareas sobre observaciones y resultados obtenidos al interactuar con las simulaciones sugeridas correspondientes a los temas de la Unidad de Aprendizaje</li> <li>• Reporte de práctica sobre la dependencia entre la densidad de la energía térmica y la distancia a la fuente de calor.</li> <li>• Reporte de la práctica sobre la radiación térmica de un cuerpo (casi negro) tanto a baja como a alta temperatura (Ley de Stefan-Boltzmann)</li> </ul>

*[Vertical handwritten signatures and text on the right margin]*

*[Vertical handwritten signatures and text on the left margin]*

*[Handwritten signatures and text at the bottom of the page]*



*Handwritten signatures and text at the top right of the page.*

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los conocimientos previos de los alumnos sobre los diferentes tipos de energía y su conservación.</li> <li>Desarrollar actividades de aprendizaje basadas en simulaciones, que le permitan evaluar el conocimiento de los alumnos respecto al espectro de emisión de un cuerpo negro a diversas temperaturas.</li> <li>Plantear actividades que permitan a los alumnos estudiar el efecto fotoeléctrico a partir de su trabajo interactivo con la simulación del efecto fotoeléctrico.</li> <li>Ayudar a los alumnos a utilizar de manera apropiada y segura los equipos y sensores durante la captura de datos al realizar las prácticas.</li> <li>Guiar las discusiones generadas en torno a la interpretación de los resultados obtenidos al realizar las prácticas.</li> <li>Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabaja en equipo en la realización de prácticas, tanto en la captura como en el análisis de datos y elaboración de reportes.</li> <li>Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis mediante la descripción de fenómenos relacionados con la absorción y emisión de energía térmica.</li> <li>Contrasta modelos establecidos obtenidos en base a las leyes de la física clásica, con modelos establecidos en base a la hipótesis de Planck sobre la cuantización de la energía.</li> <li>Utiliza equipos, interfaces y software para capturar datos de temperatura, voltaje y corriente eléctrica, los analiza utilizando las herramientas apropiadas y encuentra relaciones funcionales entre dichos parámetros</li> <li>Trabaja individualmente y en equipo en la elaboración de conclusiones basadas en las actividades, prácticas y experimentos realizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de reportes sobre las actividades o tareas realizadas basadas en simulaciones.</li> <li>Reporte de una práctica sobre la radiación térmica emitida por un cuerpo tanto a baja como a alta temperatura.</li> <li>Reporte de una práctica sobre la determinación de la relación entre la constante de Planck y la carga del electrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de cómputo Logger Pro.</li> <li>Computadora</li> <li>Sistema de radiación térmica.</li> <li>Sistema para el estudio del efecto fotoeléctrico.</li> </ul> <p><a href="https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads_Manuals/Thermal-Radiation-System-Manual-TD-8553.pdf">https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads_Manuals/Thermal-Radiation-System-Manual-TD-8553.pdf</a></p> <p><b>Simuladores Phet:</b>  <a href="https://phet.colorado.edu/es/simulations">https://phet.colorado.edu/es/simulations</a>          Espectro del cuerpo negro.          Efecto fotoeléctrico.</p>	<p>8</p>

*Vertical handwritten signatures on the right margin, including 'Marco E. Garcia Gpe.' and others.*

*Vertical handwritten signatures and marks on the left margin.*

*Large handwritten signatures and marks at the bottom of the page.*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 4: Espectros de emisión de los gases

Objetivo de la unidad temática. Observar y explicar los espectros de emisión del hidrógeno y otros gases en términos de la teoría cuántica de Bohr. Identificar un elemento gaseoso a partir de su espectro de emisión. Relacionar los modelos atómicos y el principio de conservación de la energía con los procesos de absorción y emisión de energía en los gases.

Introducción: Entre los modelos del átomo destaca el de Niels Bohr, en el que se incorporó por vez primera la hipótesis sobre la cuantización de la energía y el cual a pesar de su sencillez- permite explicar los espectros discretos de emisión del hidrogeno y otros gases, los cuales corresponden a las series espectrales encontradas empíricamente por Balmer y Rydberg para el átomo de hidrógeno.

Table with 3 columns: Contenido temático, Saberes involucrados, and Producto de la unidad temática. It lists topics like atomic models, Bohr's postulates, and experimental procedures.

Table with 5 columns: Actividades del docente, Actividad del estudiante, Evidencia de la actividad, Recursos y materiales, and Tiempo destinado. It details teaching strategies, student tasks, evidence of learning, resources like spectrometers and simulations, and an 8-hour time allocation.

Vertical handwritten notes on the left margin, including 'Plan de clase' and other scribbles.

Handwritten signatures and names at the top of the page, including 'Luzmila Pallod'.

Vertical handwritten notes on the right margin, including 'María E. García Gire' and other signatures.

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including 'Victor Quiroz'.



*Handwritten signature: Luzmila Salas*

<p>requiere utilizar fuentes de alta tensión, en la oscuridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.</li> </ul>	<p>espectrales de gases simples, como hidrógeno, helio, argón, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa el software para elaborar una animación del movimiento del cuerpo, en la cual se muestren los vectores de fuerza, cantidad de movimiento y aceleración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Luces de neón y otras lámparas de descarga.</li> <li>➤ Moléculas y luz</li> <li>➤ Modelos del átomo de hidrógeno.</li> </ul> <p><a href="https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads/Manuals/Student-Spectrometer-Manual-SP-9268A.pdf">https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads/Manuals/Student-Spectrometer-Manual-SP-9268A.pdf</a></p> <p><a href="https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads/SDS/SE-9461-SDS-HYDROGEN-SPEC-TUBE.pdf">https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads/SDS/SE-9461-SDS-HYDROGEN-SPEC-TUBE.pdf</a></p> <p><a href="http://sv2.fis.puc.cl/mediawiki/index.php/Análisis_Espectral:_Determinación_de_la_Constante_de_Rydberg_(Fiz0311)">http://sv2.fis.puc.cl/mediawiki/index.php/Análisis_Espectral:_Determinación_de_la_Constante_de_Rydberg_(Fiz0311)</a></p>
--	---	--

*Handwritten notes on the left margin: Analisis J.P., etc.*

*Handwritten signatures on the right margin: Mario E. Garcia Lopez, etc.*

### 5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

#### Requerimientos de acreditación:

Se aplicará lo establecido en el REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en especial los artículos siguientes:

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 estudiante 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 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;
- II. La calificación obtenida por el estudiante durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y

*Handwritten signatures and notes on the left margin.*

*Handwritten signatures and notes on the right margin.*

*Handwritten signature: Victor Quiroz*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores  
Artículo 27. Para que el estudiante 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.

**Criterios generales de evaluación:**

A lo largo de la UA se elaborarán diversos reportes de práctica, tareas y cuestionarios resueltos por escrito, que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo y forma.
- Diseño de portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, alumno, profesor y fecha
- El desarrollo del tema se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes. Todas las conclusiones se sustentarán en datos obtenidos, así como en las leyes y principios de la física clásica y moderna.
- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio establecido entre maestro y alumno. (APA o algún otro aceptado por revistas en las que se publiquen artículos de investigación educativa o científica).
- Las presentaciones orales se evaluarán conforme a los siguientes rubros: Contenido suficiente, comprensión del contenido, dicción, volumen, apoyo visual y tiempo utilizado. Cuando se pida una presentación oral se entregará a los estudiantes una lista de elementos básicos que debe incluir.

**Evidencias o Productos**

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes de las actividades basadas en simulaciones dónde se requiera montar circuitos y medir voltaje y corriente eléctrica en distintos elementos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye modelos de circuitos eléctricos utilizando simuladores, y en ellos realiza mediciones de voltaje y corriente eléctrica utilizando instrumentos virtuales.</li> <li>• Monta circuitos Calcula y relaciona el valor de los parámetros estadísticos utilizados en la caracterización de una serie de mediciones.</li> <li>• Analiza fenómenos mediante la obtención de datos de los parámetros que los caracterizan y obtiene relaciones que describen su interdependencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje de circuitos eléctricos sencillos utilizando simuladores.</li> <li>• Mediciones de voltaje en fuentes y otros elementos de circuito utilizando simuladores.</li> <li>• Mediciones de corriente eléctrica en elementos de circuito utilizando simuladores.</li> </ul>	5%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de práctica en la que se requiere medir tensiones y corrientes directas y alternas en distintos elementos de circuito utilizando multímetros, osciloscopios, así como sensores e interfaces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza apropiadamente equipos de laboratorio para realizar mediciones de voltaje y corriente eléctrica.</li> <li>• Interpreta los datos estadísticos obtenidos al utilizar software apropiado para analizar datos obtenidos a través de interfaces o introducidos manualmente.</li> <li>• Caracteriza una medición en relación con el instrumento con que fue realizada a través de su incertidumbre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición de cargas pequeñas utilizando un electrómetro y sensores e interfaces.</li> <li>• Mediciones de tensión y corriente eléctricas utilizando multímetros, osciloscopios y sensores e interfaces.</li> </ul>	5%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de la práctica sobre la determinación de la relación carga/masa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las leyes de la física involucradas en la descripción del movimiento del electrón en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breve introducción histórica sobre los antecedentes de la práctica realizada.</li> </ul>	15%

Plan de estudios

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

*Handwritten signatures and notes at the top of the page.*

<p>del electrón.</p>	<p>capos eléctricos y magnéticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza instrumentos para realizar de manera apropiada mediciones de voltaje, corriente y el diámetro de la trayectoria del electrón.</li> <li>Emplea herramientas matemáticas y computacionales para describir el movimiento del electrón.</li> <li>Desarrolla la capacidad de comunicación, al debatir con sus compañeros acerca de los resultados obtenidos al realizar las actividades y prácticas establecidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deducción de la ecuación que permite determinar la relación entre la carga y la masa del electrón.</li> <li>Análisis de los datos obtenidos y cálculos de las incertidumbres de las mediciones realizadas y de las obtenidas en base a ellas.</li> <li>Elaboración de conclusiones en base al trabajo desarrollado.</li> </ul>	
<p>Reporte de tareas sobre observaciones y resultados obtenidos al interactuar con las simulaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espectro de emisión del cuerpo negro.</li> <li>Efecto fotoeléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabaja organizado en equipos en la realización de las actividades propuestas.</li> <li>Contribuye a que sus compañeros aprendan sobre los temas expuestos participando en las discusiones.</li> <li>Establece relaciones entre la variación de los parámetros (permitidos) y los observados en los demás, al trabajar con la simulación del efecto fotoeléctrico.</li> <li>Utiliza nuevas tecnologías (software) en su proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radiación del cuerpo negro.</li> <li>Relaciones entre la frecuencia de la luz incidente y la emisión de electrones.</li> <li>Relaciones y observaciones obtenidas al estudiar el efecto fotoeléctrico.</li> </ul>	5%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de práctica sobre la dependencia entre la intensidad de la energía absorbida y la distancia a la fuente de calor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza instrumentos para realizar de manera apropiada mediciones de distancia y voltaje, Estas últimas deberá interpretarlas como una medida de la energía radiante absorbida por el sensor de radiación térmica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación entre la amplitud de una onda electromagnética y la densidad de energía absorbida.</li> </ul>	5%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de la práctica sobre la radiación térmica de un cuerpo (casi negro) tanto a baja como a alta temperatura (Ley de Stefan-Boltzmann)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica las leyes de la física involucradas en la emisión de energía electromagnética por parte de un cuerpo a alta temperatura.</li> <li>Utiliza instrumentos para realizar de manera apropiada mediciones de voltaje y corriente, para calcular la temperatura de emisión de un objeto muy caliente.</li> <li>Desarrolla la capacidad de comunicación, al debatir con sus compañeros acerca de los resultados obtenidos al realizar las actividades y prácticas establecidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radiación del cuerpo negro.</li> <li>Aplicación de la relación de Planck-Einstein en el desarrollo de la relación para la energía emitida por un cuerpo.</li> </ul>	15%

*Handwritten notes on the left margin.*

*Handwritten signatures and notes on the right margin.*

*Handwritten signatures and notes at the bottom of the page.*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Dossanot. *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]*

<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de la práctica sobre la determinación de la razón entre la constante de Planck y la carga del electrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza y planea las actividades a realizar en equipo en el laboratorio.</li> <li>Aplica el principio de conservación de la energía para analizar la interacción entre materia y energía.</li> <li>Utiliza TICS para ilustrar y explicar el trabajo realizado y los resultados obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía cinética de un electrón en movimiento.</li> <li>Principio de conservación de la energía.</li> <li>Energía requerida para la liberación de un electrón ligado.</li> <li>Ecuación de Einstein para explicar el efecto fotoeléctrico.</li> </ul>	15%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de la actividad o tarea sobre el análisis de las siguientes simulaciones: Dispersión de Rutherford Luces de neón y otras lámparas de descarga. Moléculas y luz Modelos del átomo de hidrógeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza TICS para facilitar su proceso de aprendizaje.</li> <li>Participa en las discusiones surgidas durante la utilización e interpretación de los fenómenos y procesos simulados.</li> <li>Al utilizar interactivamente las simulaciones, prevé los procedimientos que deberá realizar al analizar posteriormente los fenómenos en el laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo atómico de Rutherford, sus alcances y deficiencias.</li> <li>Interacción entre los átomos de gases y la luz de diferentes frecuencias.</li> <li>Fenómenos que se presentan en el hidrógeno al ser sometido a altas tensiones al considerar diversos modelos atómicos.</li> </ul>	10%
<p>Reporte de la práctica sobre la determinación de la longitud de onda de las líneas espectrales de los gases analizados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza y planea las actividades a realizar en equipo en el laboratorio.</li> <li>Aplica el principio de conservación de la energía para interpretar los espectros de emisión de los gases.</li> <li>Utiliza TICS para ilustrar y explicar el trabajo realizado y los resultados obtenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postulados de Bohr y modelo atómico de Bohr.</li> <li>Estados de energía atómica y niveles de energía.</li> <li>Interpretación de las reglas de cuantización de la energía emitida.</li> <li>Espectros atómicos de átomos sencillos,</li> </ul>	15 %

Producto final

Descripción	Evaluación	
<p><b>Título:</b> Reportes de prácticas de laboratorio sobre fenómenos que para su explicación requieren la aplicación de la hipótesis de Planck-Einstein sobre la cuantización de la energía</p>	<p><b>Criterios de fondo:</b> Utiliza instrumentos para medir parámetros físicos requeridos para la descripción de los fenómenos estudiados en física moderna. Relaciona los principios de la física clásica y moderna con los experimentos realizados.</p> <p><b>Criterios de forma:</b> Durante la exposición distingue con claridad la diferencia entre los conceptos clásicos y —en su caso— los que resultan al introducir la hipótesis cuántica de Planck en el tema o</p>	<p><b>Ponderación</b></p>
<p><b>Objetivo:</b> Aplicar los conceptos y principios básicos de la mecánica clásica, así como los de la física moderna y medir los parámetros físicos que se requieren para analizar fenómenos estudiados en física moderna.</p>		10 %
<p><b>Caracterización:</b> Realizar una presentación ante el grupo de una de las prácticas realizadas o de una de las simulaciones de los fenómenos analizados. En su presentación</p>		

*[Vertical handwritten signatures and notes on the right margin]*

*[Vertical handwritten signatures and notes on the left margin]*

*[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

*Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.*

deberá incluir:	práctica seleccionado.	
a) Adquisición de datos, su análisis y descripción gráfica.		
b) Explicación detallada de las relaciones entre los parámetros utilizados en la descripción del sistema seleccionado.		
c) Resultados y conclusiones explicados en base a las leyes de la física clásica y/o cuántica		

Otros criterios		
Criterio	Descripción	Ponderación
Se califica en conjunto con Física Moderna	Este curso debe ser calificado como Aprobado (si la calificación total es 60 o mayor) o No Aprobado (si la calificación total es menor a 60)	

6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Tipler, Paul A. and Llewellyn Ralph A.	2012	Modern physics. Sexta edición	W. H. Freeman and Company New York	
Melissinos Adrian and Napolitano Jim	2003	Experiments in Modern Physics.	Academic Press	
Brandt Siegmund	2009	The Harvest of a Century. Discoveries of Modern Physics in 100 Episodes	Oxford University Press	
Referencias complementarias				
Wilson Jerry, Hernández Cecilia	2015	Physics Laboratory Experiments. Octava Edición	Cengage	
Priscilla Laws, Robert Teese, Maxine Willis and Patrick Cooney	2009	Physics with video analysis	Vernier	

**Aposos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)**

*[Handwritten notes and signatures on the left margin]*

*[Handwritten notes and signatures on the right margin]*

*[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]*





*Desarrollado por: [Handwritten signature] Lugo Salcedo.*

**Unidad temática 1:**

Video sobre cómo utilizar el programa Logger Pro para obtener parámetros y elaborar un histograma.  
Videos instruccionales sobre cómo graficar y obtener la incertidumbre de un conjunto de datos.

Simuladores phet.colorado <https://phet.colorado.edu/es/simulations>

- Kit de construcción de circuitos de CC y CA

**Unidad temática 2:**

[https://www.pasco.com/file\\_downloads/Downloads\\_Manuals/Electron-Charge-to-Mass-Ratio-SE-9629.pdf](https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads_Manuals/Electron-Charge-to-Mass-Ratio-SE-9629.pdf)

Wilson Jerry, Hernández Cecilia. (2015). Physics Laboratory Experiments. Octava Edición. Cengage Learning

**Unidad temática 3:**

[https://www.pasco.com/file\\_downloads/Downloads\\_Manuals/Thermal-Radiation-System-Manual-TD-8553.pdf](https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads_Manuals/Thermal-Radiation-System-Manual-TD-8553.pdf)

Wilson Jerry, Hernández Cecilia. (2015). Physics Laboratory Experiments. Octava Edición. Cengage Learning

Simuladores phet.colorado <https://phet.colorado.edu/es/simulations>

- Espectro del cuerpo negro.
- Efecto fotoeléctrico.

**Unidad temática 4:**

Wilson Jerry, Hernández Cecilia. (2015). Physics Laboratory Experiments. Octava Edición. Cengage Learning

Simuladores phet.colorado <https://phet.colorado.edu/es/simulations>

- Dispersión de Rutherford
- Luces de neón y otras lámparas de descarga.
- Moléculas y luz
- Modelos del átomo de hidrógeno.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
Mario E. García Grijalva

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
Victor Quiroz  
*[Handwritten signature]*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

*Desarrolla* *W. H. Herrera Luna* *o.alled.*

REVISION DEL PROGRAMA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE LABORATORIO DE FISICA MODERNA		
APARTADOS	TEMA	OBSERVACION
Datos generales	UA de pre-requisito, simultánea y posterior	Agregar al nombre de las UA, las claves correspondientes
Descripción de la UA	Perfil de egreso	Hacer referencia directa a las competencias del perfil de egreso de la carrera. Describir cómo se ayudará a trabajar dichas competencias.
Secuencia del curso	Actividades del docente, estudiante, evidencias	Las actividades planteadas deben organizarse de modo que correspondan en filas diferentes (divididas por líneas). De modo que quede claro a qué actividad del docente corresponde cuál actividad del estudiante y qué competencia genera. Actualmente todas las actividades del docente y del estudiante están en una única fila de la tabla.
REVISO NOMBRE: GOMEZ VALDIVIA JAIME ROBERTO		
Xavier Sánchez Guzmán		

*Juan Valdivia J. R.*

*Marro E. Garcia*  
*o.alled.*

*[Handwritten signatures]*

*math*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signatures]*