



## Documento de Planeación didáctica

PARTE GENERAL	
<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	Ivan Rodríguez Jiménez
<b>SUBSISTEMA Y NIVEL ACADÉMICO</b>	Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Vallejo. Media Superior
<b>ASIGNATURA / SEMESTRE O AÑO</b>	Física II Cuarto Semestre
<b>UNIDAD TEMÁTICA Y CONTENIDOS</b>	Segunda Unidad: Fenómenos Electromagnéticos 1. Carga Eléctrica <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Carga Eléctrica,</li><li>➤ Conservación de la carga,</li><li>➤ Formas de electrización: frotamiento, contacto e inducción,</li><li>➤ Interacción electrostática, y</li><li>➤ Ley de Coulomb</li></ul>
<b>OBJETIVOS DE LA UNIDAD</b>	El alumno: Reconoce a la carga eléctrica como una propiedad de la materia, asociada a los protones y electrones, que determina otro tipo de interacción fundamental diferente a la gravitacional. Emplea el modelo atómico y el principio de conservación de la carga para explicar un cuerpo eléctricamente neutro y eléctricamente cargado. Explica las diferentes formas en que un cuerpo puede electrizarse: frotamiento, contacto e inducción, considerando la transferencia de electrones. Comprende que la fuerza eléctrica entre dos objetos electrizados es proporcional al producto de las magnitudes de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.
<b>DURACIÓN</b>	Para el Profesor: 5 clases en el laboratorio de Física con un total de 9 horas. 1 actividad extra clase con un total de 30 min.



	<p>Para los alumnos:</p> <p>5 clases en el laboratorio de Física con un total de 9 horas.</p> <p>3 actividades extra clase con un total de 3 horas.</p>
<b>POBLACIÓN</b>	Grupo de 25 alumnos organizados en equipos de cuatro integrantes.
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<p>Libros</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Hernández Martín, Juan Luis/Colmenar Santos, Antonio. (2014). Electricidad. Fundamentos y Problemas de Electrostatica, Corriente Continua, Electromagnetismo y Corriente Alterna.. Madrid, España: Ra-Ma. Libro digital consultado en el acervo de la Biblioteca Central de la UNAM en la dirección: <a href="http://ebooks.ra-ma.com.pbidi.unam.mx:8080/pdfreader/electricidad-fundamentos-y-problemas-de-electrosttica-corriente-continua-electromagnetismo-alterna">http://ebooks.ra-ma.com.pbidi.unam.mx:8080/pdfreader/electricidad-fundamentos-y-problemas-de-electrosttica-corriente-continua-electromagnetismo-alterna</a> el día 15 de marzo de 2017.</li><li>● Douglas C. Giancoli. (2009). Física para Ciencias e Ingeniería con Física Moderna. Vol. II. México: Pearson Educación.</li></ul> <p>Documento</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Cedeño Vázquez, Juan Carlos/ Gil Pérez, Juan Manuel/ Pérez Ramírez, Francisco Miguel. (08 de agosto 2016). Documento titulado "Práctica 1, Carga Eléctrica ". UNAM, Facultad de Ingeniería, División de Ciencias Básicas, Departamento de Electricidad y Magnetismo. Consultado de la dirección web: <a href="http://dcb.fi-c.unam.mx/CoordinacionesAcademicas/FisicaQuimica/ElectricidadMagnetismo/EyM_2017-1_Pract01.pdf">http://dcb.fi-c.unam.mx/CoordinacionesAcademicas/FisicaQuimica/ElectricidadMagnetismo/EyM_2017-1_Pract01.pdf</a> el día 15 de marzo de 2017.</li></ul> <p>Videos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● David Goodstein, (1986) "El Universo Mecánico", 28 Electricidad Estática. Estados Unidos, EEUU: California Institute of Technology e Intelcom, Inc. Recurso consultado y guardado de la dirección web: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nG8kEWgk9qI">https://www.youtube.com/watch?v=nG8kEWgk9qI</a> el día 15 de marzo de 2017.</li></ul>



## Actividad 1. Actividad de inicio

(Esta actividad se realiza para empezar a trabajar una unidad temática)

TITULO DE LA ACTIVIDAD	
	Carga Eléctrica
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>	<p>El alumno:</p> <p>Entenderá el concepto de carga eléctrica y reconoce a la carga eléctrica como una propiedad de la materia, asociada a los protones y electrones.</p> <p>Entenderá el Principio de Conservación de la Carga Eléctrica.</p> <p>Entenderá el concepto de Electrostática</p> <p>Emplea la “Ley de las Cargas Eléctricas” para explicar las fuerzas eléctricas que existen cuando dos cargas interactúan.</p> <p>Emplea el modelo atómico y el principio de conservación de la carga para explicar un cuerpo eléctricamente neutro y eléctricamente cargado.</p>
<b>RECURSOS</b>	<p>1 Computadora,</p> <p>1 Video proyector,</p> <p>1 Juego de lápices de colores,</p> <p>1 Pliego de papel Bond de 57X87 cm<sup>2</sup>,</p>
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES</b>	
<b>TAREAS EN EL ORDEN EN QUE SE REALIZAN</b>	<p style="text-align: center;">Trabajo previo a la clase 1 (para el profesor)</p> <p style="text-align: center;"><i>(actividad en extra clase)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>❖ El profesor pide a los alumnos que soliciten en la biblioteca central de la UNAM una cuenta de acceso al acervo digital para poder consultar el libro titulado “<i>Electricidad. Fundamentos y Problemas de Electrostática, Corriente Continua, Electromagnetismo y Corriente Alterna</i>” (los datos bibliográficos se encuentran en la sección de Bibliografía).</li><li>❖ El profesor pide a los alumnos que descarguen el libro titulado “<i>Física para Ciencias e Ingeniería</i>” (los datos bibliográficos se encuentran en la sección de Bibliografía) en un dispositivo electrónico que soporte archivos en formato PDF o bien que lo soliciten en préstamo bibliotecario en la biblioteca del plantel.</li></ul>



Trabajo previo a la clase 1 (para los alumnos)

*(actividad en extra clase)*

- ❖ Los alumnos descargan el libro titulado “Física para Ciencias e Ingeniería” Cuarta Edición (los datos bibliográficos se encuentran en la sección de Bibliografía) en un dispositivo electrónico que soporte archivos en formato PDF o bien que lo solicitan en préstamo bibliotecario en la biblioteca del plantel.
- ❖ Los alumnos solicitan en la biblioteca central de la UNAM una cuenta de acceso al acervo digital para poder consultar el libro titulado “*Electricidad. Fundamentos y Problemas de Electrostática, Corriente Continua, Electromagnetismo y Corriente Alterna*” (los datos bibliográficos se encuentran en la sección de Bibliografía).

Trabajo durante la clase 1 (para el profesor)

**(Se realiza en el Laboratorio de Física)**

**Clase 1**

(2 horas)

*(actividad en clase)*

1. El profesor aplica a los alumnos un cuestionario diagnóstico con el propósito de darse cuenta cuales son los conocimientos previos que poseen los alumnos de los siguientes temas: carga eléctrica y tipos de cargas, tipos de electrización, funcionamiento de un generador de Van der Graaff y Ley de Coulomb. (15 minutos)
2. Con la información obtenida del cuestionario se aplicará una actividad encaminada a que el conocimiento del grupo sea lo más homogéneo posible. De manera tentativa se proyectará un video que mencione los temas en cuestión.
3. El profesor proyectará el video de la serie “El Universo Mecánico”, 28 Electricidad Estática utilizando una computadora y un video proyector. El profesor pedirá a los alumnos que centren su atención en la parte que concierne a las preguntas del cuestionario diagnóstico. (30 minutos)
4. El profesor aplicará nuevamente el cuestionario diagnóstico, para que verifique y evalúe los conocimientos adquiridos y comparar los resultados obtenidos con el cuestionario diagnóstico inicial. (15 minutos)
5. Si el profesor observa que existe una homogeneidad en los conocimientos de los alumnos. En caso de que no exista homogeneidad el profesor se dirigirá únicamente a los alumnos que tengan carencias para proponer que utilicen su



tiempo fuera del laboratorio con el fin de complementar lo aprendido. La información la pueden consultar en la bibliografía y recursos sugeridos.

6. El profesor pide a los alumnos que elaboren un mapa mental con la información que obtuvieron del video proyectado en clase. El grupo se organizará en equipos de trabajo integrados por 4 alumnos. (40 minutos)
7. A continuación el profesor pide a los alumnos que en plenaria compartan sus mapas mentales de los conceptos vistos en clase. Si existen errores conceptuales el profesor inducirá a los alumnos a que identifiquen las fallas y en conjunto se aclaren dudas. (15 minutos)
8. El profesor indicará las actividades extraclase que el alumno debe realizar antes de que se inicie la clase 2. (5 minutos)

#### Trabajo durante la clase 1 (para los alumnos)

**(Se realiza en el Laboratorio de Física)**

**Clase 1** (2 horas) *(actividad en clase)*

1. Los alumnos contestan un cuestionario diagnóstico con el propósito de darse cuenta cuales son los conocimientos previos que poseen los alumnos de los siguientes temas: carga eléctrica y tipos de cargas, tipos de electrización, funcionamiento de un generador de Van der Graaff y Ley de Coulomb. (15 minutos)
2. Los alumnos observan el video de la serie “El Universo Mecánico”, 28 Electricidad Estática. (30 minutos)
3. Los alumnos contestan nuevamente el cuestionario diagnóstico. (15 minutos)
4. Los alumnos forman grupos de trabajo de cuatro integrantes por mesa, para desarrollar un mapa mental referente a la información del video proyectado en clase. (40 minutos)
5. Los alumnos participan en una sesión plenaria en donde ellos expondrán sus definiciones de los conceptos vistos en clase. Si existen errores conceptuales, los alumnos serán inducidos por el profesor para que los identifiquen y corrijan. (15 minutos)
6. Los alumnos escuchan las indicaciones del profesor referentes a las actividades extraclase que deben realizar antes de que se inicie la clase 2. (5 minutos)



	<p>Trabajo extraclase para los alumnos (entre clase 1 y clase 2)</p> <p><i>(actividad en extra clase)</i></p> <p>❖ Los alumnos deben de realizar un resumen de los temas: Carga Eléctrica y electrostática, Conservación de la Carga Eléctrica, Carga Eléctrica en el Átomo y Formas de Electrización de un Cuerpo. Las fuentes bibliográficas de donde se puede obtener información para estos temas se encuentran en la sección de la Bibliografía.</p>
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO</b>	<p>→ Cuestionario diagnóstico de la Carga Eléctrica.</p> <p>→ Mapa mental por grupo de cuatro personas del video de la serie “El Universo Mecánico”, 28 Electricidad Estática.</p>
<b>FORMA DE EVALUACIÓN</b>	<p>★ Se evalúa el trabajo en equipo de cuatro integrantes con la elaboración de un mapa mental del video de la serie “El Universo Mecánico”, 28 Electricidad Estática. En el anexo 2 se muestra la rúbrica de este trabajo.</p>





Anexo 2. Rúbrica del Mapa Mental de la Carga Eléctrica.

Universidad Nacional Autónoma de México Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo Rúbrica del Mapa Mental de la Carga Eléctrica						
Nombre del Curso:						
Temas a tratar:						
Nombre del Alumno:						
Aspectos a evaluar	Componente sobresaliente (10)	Componente avanzado (9)	Componente intermedio (8)	Componente básico (7)	No aprobado (6)	
<b>Uso de imágenes y colores</b>	Utiliza imágenes para representar los conceptos. El uso de colores contribuye a asociar y poner énfasis en los conceptos.	Utiliza imágenes para representar los conceptos. El uso de colores contribuye a asociar los conceptos.	No se hace uso de colores, pero las imágenes son adecuadas para representar y asociar los conceptos.	No se hace uso de colores y el número de imágenes es reducido.	No se utilizan imágenes ni colores para representar y asociar los conceptos.	
<b>Uso del espacio, líneas y textos</b>	El uso del espacio muestra equilibrio entre las imágenes, líneas y letras. El mapa está compuesto de forma horizontal.	El uso del espacio muestra equilibrio entre las imágenes, líneas y letras, pero de se observan tamaños desproporcionados. El mapa está compuesto de forma horizontal.	S se aprecia poco orden en el espacio.	Escasa utilización de las imágenes, líneas de asociación	No se aprovecha el espacio.	
<b>Énfasis y asociaciones</b>	El uso de los colores, imágenes y el tamaño de las letras permite identificar los conceptos destacables.	Se usan pocos colores, pero el tamaño de las letras y líneas permite identificar los conceptos destacables.	Se usan pocos colores e imágenes, pero el tamaño de las letras y líneas permite identificar los conceptos.	Se usan pocos colores e imágenes. Se aprecian algunos conceptos.	No se ha hecho énfasis para identificar los conceptos destacables.	
<b>Claridad de los conceptos</b>	Se usan adecuadamente palabras clave. Las palabras e imágenes muestran con claridad sus asociaciones. Su disposición permite recordar los conceptos.	Se usan adecuadamente palabras clave e imágenes, pero no se muestra con claridad sus asociaciones.	No se asocian adecuadamente palabras e imágenes,	Las palabras en imágenes escasamente permiten apreciar los conceptos y sus asociaciones.	Las palabras en imágenes no permiten apreciar los conceptos y sus asociaciones	
<b>Suma de Puntos</b>						



## Actividad 2. Actividad de desarrollo

(Esta actividad se realiza para trabajar a lo largo de una unidad temática)

TITULO DE LA ACTIVIDAD	
Tipos de Electrización y Ley de Coulomb	
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>	El alumno: Entenderá los tres tipos diferente de electrización (frotamiento, contacto e inducción) de un cuerpo. Entenderá la Interacción electrostática. Entenderá el concepto de Electrostática Emplea la “Ley de Coulomb” para cuantificar la magnitud de las fuerzas eléctricas que existen cuando dos cargas interactúan.
<b>RECURSOS</b>	1 Máquina de Wimshurst, 1 Juego de diferentes pieles y telas, 1 juego de barras de diferentes materiales, 1 Electroscopio, 1 Generador de Van der Graaff con fuente de voltaje, Varios pliegos de papel Bond de 57X87 cm <sup>2</sup> , Juego de lápices de colores,
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES</b>	
<b>TAREAS EN EL ORDEN EN QUE SE REALIZAN</b>	Trabajo durante la clase 2 (para el profesor) <b>(Se realiza en el Laboratorio de Física)</b> <b>Clase 2</b> (2 horas) <i>(actividad en clase)</i> 1. El profesor inicia la sesión explicando de manera breve los diferentes tipos de electrización de cuerpos con dispositivos experimentales. (40 minutos) <ul style="list-style-type: none"><li>• Electrización por fricción: Varilla de plástico contra franela y Máquina de Wimshurst.</li><li>• Electrización por contacto: transporte de cargas a un electroscopio.</li><li>• Electrización por inducción: Generador de Van der Graaff.</li></ul>



2. El profesor pide a los alumnos que formen nuevamente los equipos de cuatro integrantes que se habían formado desde la clase 1 y elaboren un mapa mental tamaño de un pliego de papel bond con la información que obtuvieron del resumen que elaboraron en la actividad extra clase entre la clase 1 y 2 y con la información proporcionada por el profesor en esta clase. (40 minutos)
3. A continuación el profesor pide a los alumnos que en plenaria compartan sus mapas mentales con la información que obtuvieron del resumen y la información proporcionada por el profesor en esta clase. Si existen errores conceptuales el profesor inducirá a los alumnos a que identifiquen las fallas y en conjunto se aclaren dudas. (15 minutos)
8. El profesor indicará las actividades extraclase que el alumno debe realizar antes de que se inicie la clase 3. (5 minutos)

#### Trabajo durante la clase 2 (para los alumnos)

(Se realiza en el Laboratorio de Física)

#### Clase 2

(2 horas)

(actividad en clase)

1. Los alumnos prestan atención al profesor que explica de manera breve los diferentes tipos de electrización de cuerpos con dispositivos experimentales. (40 minutos)
  - Electrización por fricción: Varilla de plástico contra franela y Máquina de Wimshurst.
  - Electrización por contacto: transporte de cargas a un electroscopio.
  - Electrización por inducción: Generador de Van der Graaff.
2. Los alumnos forman nuevamente los equipos de cuatro integrantes que se habían formado desde la clase 1 y elaboran un mapa mental tamaño de un pliego de papel bond con la información que obtuvieron del resumen que elaboraron en la actividad extra clase entre la clase 1 y 2 y con la información proporcionada por el profesor en esta clase. (40 minutos)
3. Los alumnos exponen en plenaria sus mapas mentales con la información que obtuvieron del resumen y la información proporcionada por el profesor en esta clase. Si existen errores conceptuales el profesor inducirá a los alumnos a que identifiquen las fallas y en conjunto se aclaren dudas. (15 minutos)
4. Los alumnos escuchan las indicaciones del profesor referentes a las actividades



extraclase que deben realizar antes de que se inicie la clase 3. (5 minutos)

Trabajo extraclase para los alumnos (entre clase 2 y clase 3)

*(actividad en extra clase)*

- ❖ Los alumnos deben consultar el documento titulado “Práctica 1, Carga Eléctrica” e imprimir el todo el documento para poder realizar la práctica en la clase 3 en el laboratorio de Física. La dirección web en la que se encuentra el documento es [http://dcb.fi-c.unam.mx/CoordinacionesAcademicas/FisicaQuimica/ElectricidadMagnetismo/EyM\\_2017-1\\_Pract01.pdf](http://dcb.fi-c.unam.mx/CoordinacionesAcademicas/FisicaQuimica/ElectricidadMagnetismo/EyM_2017-1_Pract01.pdf).

Trabajo durante la clase 3 (para el profesor)

**(Se realiza en el Laboratorio de Física)**

**Clase 3** (1 horas) *(actividad en clase)*

1. El profesor inicia la sesión explicando a los alumnos cómo van a realizar las actividades experimentales que se proponen en el documento que imprimieron los alumnos. (10 minutos)
2. El profesor indicará las actividades extraclase que el alumno debe realizar antes de que se inicie la clase 4. (5 minutos)

Trabajo durante la clase 3 (para los alumnos)

**(Se realiza en el Laboratorio de Física)**

**Clase 3** (1 horas) *(actividad en clase)*

1. Los alumnos prestan atención al profesor que explica de manera breve cómo van a realizar las actividades experimentales que se proponen en el documento que imprimieron los alumnos. (10 minutos)
2. Los alumnos realizan las actividades experimentales que se proponen en el documento que imprimieron los alumnos. (45 minutos)
3. Los alumnos escuchan las indicaciones del profesor referentes a las actividades extraclase que deben realizar antes de que se inicie la clase 4. (5 minutos)



### Trabajo extraclase para los alumnos (entre clase 3 y clase 4)

*(actividad en extra clase)*

- ❖ Los alumnos deben contestar los cuestionamientos del documento titulado “Práctica 1, Carga Eléctrica” una vez que realizaron el laboratorio de Física las actividades experimentales propuestas en el documento.

### Trabajo durante la clase 4 (para el profesor)

**(Se realiza en el Laboratorio de Física)**

**Clase 4** (2 horas) *(actividad en clase)*

1. El profesor inicia la sesión explicando la Ley de Coulomb y la resolución de problemas sencillos cuando interactúan cargas eléctricas a una distancia dada. En la solución de los problemas se realizarán gráficas fuerza en función de la distancia y análisis de resultados. (40 minutos)
2. El profesor pide a los alumnos que resuelvan, de manera individual, una serie problemas relacionados con los temas de esta sesión. (60 minutos)
3. El profesor resolverá las dudas que los alumnos tengan concernientes a los problemas que resolvieron. (15 minutos).
4. El profesor indicará las actividades extraclase que el alumno debe realizar. (5 minutos)

### Trabajo durante la clase 3 (para los alumnos)

**(Se realiza en el Laboratorio de Física)**

**Clase 4** (2 horas) *(actividad en clase)*

1. Los alumnos prestan atención al profesor que explica la Ley de Coulomb y la resolución de problemas sencillos cuando interactúan cargas eléctricas a una distancia dada. En la solución de los problemas se realizarán gráficas fuerza en función de la distancia y análisis de resultados. (40 minutos)
2. Los alumnos resuelven de manera individual una serie problemas relacionados con los temas de esta sesión. (60 minutos)



	<p>3. Los alumnos expresan las dudas que tienen concernientes a los problemas que resolvieron. (15 minutos).</p> <p>4. Los alumnos escuchan las indicaciones del profesor referentes a las actividades extraclase que ellos deben realizar. (5 minutos)</p> <p>Trabajo extraclase para los alumnos (entre clase 4 y clase 5)</p> <p><i>(actividad en extra clase)</i></p> <p>❖ Los alumnos deben repasar y estudiar todos los temas que se vieron en las cuatro sesiones anteriores, en caso de tener dudas, los alumnos deben de anotarlas en su cuaderno para que las expongan en la sesión plenaria de la quinta y última sesión de esta estrategia didáctica.</p>
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO</b>	<p>→ Mapa mental por grupo de cuatro personas de Formas de Electrización de cuerpos.</p> <p>→ Documento titulado “Práctica 1, Carga Eléctrica”.</p>
<b>FORMA DE EVALUACIÓN</b>	<p>★ Se evalúa el trabajo en equipo de cuatro integrantes con la elaboración de un mapa mental de Formas de Electrización de cuerpos. En el anexo 2 se muestra la rúbrica de este trabajo.</p> <p>★ Se evalúa la resolución de los cuestionamientos del documento titulado “Práctica 1, Carga Eléctrica”.</p>



## Anexos

### Anexo 3. Rúbrica del Mapa Mental de Formas de electrización.

<b>Universidad Nacional Autónoma de México</b> <b>Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo</b> <b>Rúbrica del Mapa Mental de Formas de Electrización</b>						
Nombre del Curso:						
Temas a tratar:						
Nombre del Alumno:						
Aspectos a evaluar	Componente sobresaliente (10)	Componente avanzado (9)	Componente intermedio (8)	Componente básico (7)	No aprobado (6)	
<b>Uso de imágenes y colores</b>	Utiliza imágenes para representar los conceptos. El uso de colores contribuye a asociar y poner énfasis en los conceptos.	Utiliza imágenes para representar los conceptos. El uso de colores contribuye a asociar los conceptos.	No se hace uso de colores, pero las imágenes son adecuadas para representar y asociar los conceptos.	No se hace uso de colores y el número de imágenes es reducido.	No se utilizan imágenes ni colores para representar y asociar los conceptos.	
<b>Uso del espacio, líneas y textos</b>	El uso del espacio muestra equilibrio entre las imágenes, líneas y letras. El mapa está compuesto de forma horizontal.	El uso del espacio muestra equilibrio entre las imágenes, líneas y letras, pero de se observan tamaños desproporcionados. El mapa está compuesto de forma horizontal.	S se aprecia poco orden en el espacio.	Escasa utilización de las imágenes, líneas de asociación	No se aprovecha el espacio.	
<b>Énfasis y asociaciones</b>	El uso de los colores, imágenes y el tamaño de las letras permite identificar los conceptos destacables.	Se usan pocos colores, pero el tamaño de las letras y líneas permite identificar los conceptos destacables.	Se usan pocos colores e imágenes, pero el tamaño de las letras y líneas permite identificar los conceptos.	Se usan pocos colores e imágenes. Se aprecian algunos conceptos.	No se ha hecho énfasis para identificar los conceptos destacables.	
<b>Claridad de los conceptos</b>	Se usan adecuadamente palabras clave. Las palabras e imágenes muestran con claridad sus asociaciones. Su disposición permite recordar los conceptos.	Se usan adecuadamente palabras clave e imágenes, pero no se muestra con claridad sus asociaciones.	No se asocian adecuadamente palabras e imágenes,	Las palabras en imágenes escasamente permiten apreciar los conceptos y sus asociaciones.	Las palabras en imágenes no permiten apreciar los conceptos y sus asociaciones	
<b>Suma de Puntos</b>						



Anexo 4. Documento Titulado “Practica 1, Carga Eléctrica”.

	<b>Manual de Prácticas</b>
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas   Área/Departamento: Electrodinámica y Magnetismo	

**Práctica 1**

**Carga eléctrica**

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente a partir de:
M.I. Juan Carlos Cedeño Vázquez Ing. Juan Manuel Gil Pérez Ing. Francisco Miguel Pérez Ramírez	M.I. Mayrelena Jurado Pineda Quím. Antonia del Carmen Pérez León	Ing. Gabriel Alejandro Jaramillo Morales	8 de agosto de 2016

	<b>Manual de Prácticas</b>
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas   Área/Departamento: Electrodinámica y Magnetismo	

**4. Equipo y material**

Foto 1. Generador de Van de Graaff.	Foto 2. Esfera de descarga.	Foto 3. Esfera aislada.	Foto 4. Soporte universal, tornillo de sujeción y varilla de aluminio.
Foto 5. Tira de polietileno, piel de conejo, paño de franela y paño de seda.	Foto 6. Punta de descarga.	Foto 7. Barras de vidrio, tubo, acrílico y polícarbono de vidrio.	Foto 8. Multímetro.
Foto 9. Encendedor.	Foto 10. Hélice de aluminio.		

	<b>Manual de Prácticas</b>
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas   Área/Departamento: Electrodinámica y Magnetismo	

**1. Seguridad en la ejecución**

Peligro o fuente de energía		Riesgo asociado
1	Diferencia de potencial alterna.	Descarga eléctrica y daño a equipo.
2	Diferencia de potencial continua.	

**2. Objetivos de aprendizaje**

**I. Objetivo General**

El alumno conocerá los conceptos básicos en que se fundamenta el estudio de los fenómenos eléctricos. Realizará experimentos que le ayuden a comprender dichos fenómenos asociados, para después analizarlos y discutirlos con sus compañeros de brigada y con su profesor.

**II. Objetivos específicos**

- Comprender el concepto de carga eléctrica y verificar los tipos de carga existentes.
- A partir de la Convención de Benjamin Franklin, deducir el tipo de carga que tiene un cuerpo previamente cargado.
- Comprobar los métodos para cargar y descargar eléctricamente un cuerpo.
- Comprender el funcionamiento de un generador de Van de Graaff.

**3. Introducción**

Por el año 600 a.c., Tales de Mileto comprobó que si se frotaba el ámbar, este atraía objetos más ligeros de algunos materiales.

Hasta principios del siglo XX que se comprendió cómo era que los objetos podían cargarse eléctricamente, al conocer que los materiales están constituidos por átomos.

Se sabe que existen dos tipos de cargas eléctricas. Con base en la convención de Benjamin Franklin a una se le llama positiva y a la otra negativa. Por otra parte se sabe que cargas eléctricas del mismo tipo se repelen y de diferente tipo se atraen.

En la actualidad la energía eléctrica se ha convertido en una fuente indispensable, presentando ventajas como amigable con el medio ambiente, bajo costo, transporte relativamente fácil y una amplia gama de conversiones a otros tipos de energía.

	<b>Manual de Prácticas</b>
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas   Área/Departamento: Electrodinámica y Magnetismo	

**5. Desarrollo**

**Actividad 1 Carga eléctrica y Convención de Benjamin Franklin**

Con el material propuesto, construye un electroscopio simple y a partir de la convención de Benjamin Franklin, identifica cómo quedarán cargadas las barras después de cada frotamiento. Después de analizar y discutir con tus compañeros el experimento, indica los tipos de carga y fuerzas eléctricas observadas.

**Materiales y equipo**

- |   |   |
|---|---|
| a. Soporte universal, tornillo de sujeción y varilla de aluminio.       | c. Barras de vidrio, ebonita, acrílico y policarbono de vidrio. |
| b. Tira de polietileno, piel de conejo, paño de franela y paño de seda. |   |

En la siguiente tabla, anota el tipo de carga adquirida por cada barra, después de utilizar el método por frotamiento.

	Barras de:			
	ebonita	vidrio	acrílico	policarbono de vidrio
piel de conejo				
seda				
franela				

**Conclusiones del experimento**

---



---



---



	<b>Manual de Prácticas</b>
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas   Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo	
<b>Actividad 3</b> <b>Procesos de carga</b>	
Utilizando el material y equipo propuesto, experimenta las diferentes formas para cargar un cuerpo eléctricamente (contacto, frotamiento e inducción).	
<b>Material y equipo</b>	
<p>a. Generador de Van de Graaff      e. Soporte universal, tornillo de sujeción y varilla de aluminio</p> <p>b. Esfera de descarga              f. Tira de polietileno</p> <p>c. Esfera aislada                      g. Tira de polietileno</p> <p>d. Minitesorador</p>	
En el siguiente espacio explica cada uno de los experimentos mediante ilustraciones e incluye el tipo de carga obtenido.	
<b>Conclusiones del experimento</b> _____ _____ _____	

	<b>Manual de Prácticas</b>
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas   Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo	
<b>Actividad 3</b> <b>Procesos de descarga</b>	
Con el equipo y material propuesto, experimenta los procedimientos para descargar un cuerpo (conexión a tierra, la ionización del aire, viento eléctrico).	
<b>Material y equipo</b>	
<p>a. Generador de Van de Graaff      f. Hélice de aluminio</p> <p>b. Esfera de descarga              g. Tira de polietileno</p> <p>c. Esfera aislada                      h. Soporte universal, tornillo de sujeción y varilla de aluminio</p> <p>d. Escudador de gas                i. Placa metálica</p> <p>e. Placa metálica</p>	
En el siguiente espacio explica en qué consisten los métodos mencionados y realiza ilustraciones para cada uno, indicando el flujo de las cargas eléctricas.	
<b>Conclusiones del experimento</b> _____ _____ _____	

	<b>Manual de Prácticas</b>
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas   Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo	
<b>Actividad 4</b> <b>Generador de Van de Graaff</b>	
Observa y analiza el principio de operación del generador de Van de Graaff. Identifica y clasifica los materiales conductores y dieléctricos empleados en su construcción.	
<b>Material y equipo</b>	
a. Generador de Van de Graaff	
En el siguiente espacio describe en un esquema el principio de operación del generador de Van de Graaff. Identifica cada una de sus partes indicando si es conductor o dieléctrico.	
<b>Conclusiones del experimento</b> _____ _____ _____	

	<b>Manual de Prácticas</b>
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas   Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo	
<b>6. Bibliografía</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Jaramillo G. A. Alvarado. Electricidad y Magnetismo. Reimpresión 2008. Ed. Trillas, México, 2008.</li> <li>♦ Serway R., J.W. Jewett. Física para ciencias e ingeniería con física moderna. Volumen II. Séptima edición. Ed. Cengage Learning, México, 2009.</li> <li>♦ Young H. R. A. Freedman F. Sears, M. Zemansky. Física Universitaria con física moderna. Vol. 2. Treceava edición. Ed. Pearson, México, 2013.</li> <li>♦ Tipler, P. A., G. Mosca. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 2. Quinta edición. Ed. Reverté, Barcelona, 2010.</li> <li>♦ Resnick R., D. Halliday, et al. Física. Vol. 2. Quinta edición. Ed. Patria, México, 2011.</li> </ul>	
<b>7. Anexos</b>	
<b>Cuestionario previo.</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investiga un concepto de carga eléctrica.</li> <li>2. Enuncia la convención de Benjamin Franklin.</li> <li>3. ¿Qué es la serie triboeléctrica y cómo se utiliza?</li> <li>4. Investiga los métodos para cargar y descargar eléctricamente un cuerpo.</li> <li>5. ¿En qué consiste el fenómeno de cargar un cuerpo por inducción?</li> <li>6. ¿Cómo funciona un electroscopio?</li> <li>7. Investiga el principio de funcionamiento del generador de Van de Graaff.</li> </ol>	
Para la modificación de esta práctica durante el semestre 2016-2, se agradece la aportación sustantiva de:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>M. en D. Elizabeth Aguirre Maldonado</li> <li>M. en C. Ernesto Meléndez Meléndez</li> <li>Ing. Raúl Viquez Fuentes</li> <li>Ing. Antonio Pacheco Coude</li> <li>MI. Rafael Giménez Leal</li> </ul>	



### Actividad 3. Actividad de cierre

(Esta actividad se realiza para concluir el trabajo de una unidad temática)

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD	
Sesión Plenaria de la Carga Eléctrica	
OBJETIVO DE APRENDIZAJE	<p>El alumno:</p> <p>Reconoce a la carga eléctrica como una propiedad de la materia, asociada a los protones y electrones.</p> <p>Emplea el modelo atómico y el principio de conservación de la carga para explicar un cuerpo eléctricamente neutro y eléctricamente cargado.</p> <p>Explica y ejemplifica las diferentes formas en que un cuerpo puede electrizarse: frotamiento, contacto e inducción, considerando la transferencia de electrones.</p> <p>Comprende que la fuerza eléctrica entre dos objetos electrizados es proporcional al producto de las magnitudes de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia y que esta fuerza es producto de la Ley de Coulomb.</p>
RECURSOS	<p>Varios pliegos de papel Bond de 57X87 cm<sup>2</sup>,</p> <p>Juego de lápices de colores,</p>
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
TAREAS EN EL ORDEN EN QUE SE REALIZAN	<p>Trabajo durante la clase 5 (para el profesor)</p> <p>(Se realiza en el Laboratorio de Física)</p> <p><b>Clase 5</b> (2 horas) <i>(actividad en clase)</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El profesor inicia la sesión solicitando a los alumnos que formen los mismos equipos de cuatro integrantes que formaron desde el inicio de las sesiones. Además, realiza una lista que contiene todos y cada uno de los temas que se manejaron en esta actividad, El profesor indica a los alumnos que deben realizar un Mapa mental del tamaño de un pliego de papel bond que contenga todos los temas, conceptos y ecuaciones vistos en las sesiones anteriores. (80 minutos)</li><li>2. El profesor pide a los alumnos que todos los equipos participen en una plenaria para cerrar la actividad de aprendizaje. (30 minutos)</li><li>3. El profesor indicará las actividades extraclase que el alumno debe realizar. (5 minutos)</li></ol>



	<p style="text-align: center;"><b>Trabajo durante la clase 3 (para los alumnos)</b></p> <p><b>(Se realiza en el Laboratorio de Física)</b></p> <p><b>Clase 5</b> (2 horas) <i>(actividad en clase)</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Los alumnos que forman los mismos equipos de cuatro integrantes que formaron desde el inicio de las sesiones y realizan un Mapa mental del tamaño de un pliego de papel bond que contenga todos los temas, conceptos y ecuaciones vistos en las sesiones anteriores. <b>(80 minutos)</b></li><li>2. Todos los equipos participan en una plenaria para cerrar la actividad de aprendizaje. <b>(30 minutos)</b></li><li>3. El profesor indicará las actividades extraclase que el alumno debe realizar. <b>(5 minutos)</b></li></ol> <p style="text-align: center;"><b>Trabajo extraclase para los alumnos (entre clase 3 y clase 4)</b></p> <p style="text-align: center;"><i>(actividad en extra clase)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>❖ Los alumnos deben contestar un cuestionario en línea que cuenta como evaluación, Para resolver el cuestionario los alumnos deben ingresar a Google Drive para contestar, es necesario que cada alumno tenga una cuenta de correo electrónico de Gmail.</li></ul>
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO</b>	→ Cuestionario en línea en Google Drive.
<b>FORMA DE EVALUACIÓN</b>	★ Se evalúa la estrategia con un cuestionario en línea en Google Drive.



**Anexos**

**Anexo 5. Rúbrica del Mapa Mental global de Carga Eléctrica.**

<b>Universidad Nacional Autónoma de México</b> <b>Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo</b> <b>Rúbrica del Mapa Mental global de Carga Eléctrica</b>						
Nombre del Curso:						
Temas a tratar:						
Nombre del Alumno:						
Aspectos a evaluar	Componente sobresaliente (10)	Componente avanzado (9)	Componente intermedio (8)	Componente básico (7)	No aprobado (6)	
<b>Uso de imágenes y colores</b>	Utiliza imágenes para representar los conceptos. El uso de colores contribuye a asociar y poner énfasis en los conceptos.	Utiliza imágenes para representar los conceptos. El uso de colores contribuye a asociar los conceptos.	No se hace uso de colores, pero las imágenes son adecuadas para representar y asociar los conceptos.	No se hace uso de colores y el número de imágenes es reducido.	No se utilizan imágenes ni colores para representar y asociar los conceptos.	
<b>Uso del espacio, líneas y textos</b>	El uso del espacio muestra equilibrio entre las imágenes, líneas y letras. El mapa está compuesto de forma horizontal.	El uso del espacio muestra equilibrio entre las imágenes, líneas y letras, pero de se observan tamaños desproporcionados. El mapa está compuesto de forma horizontal.	S se aprecia poco orden en el espacio.	Escasa utilización de las imágenes, líneas de asociación	No se aprovecha el espacio.	
<b>Énfasis y asociaciónes</b>	El uso de los colores, imágenes y el tamaño de las letras permite identificar los conceptos destacables.	Se usan pocos colores, pero el tamaño de las letras y líneas permite identificar los conceptos destacables.	Se usan pocos colores e imágenes, pero el tamaño de las letras y líneas permite identificar los conceptos.	Se usan pocos colores e imágenes. Se aprecian algunos conceptos.	No se ha hecho énfasis para identificar los conceptos destacables.	
<b>Claridad de los conceptos</b>	Se usan adecuadamente palabras clave. Las palabras e imágenes muestran con claridad sus asociaciones. Su disposición permite recordar los conceptos.	Se usan adecuadamente palabras clave e imágenes, pero no se muestra con claridad sus asociaciones.	No se asocian adecuadamente palabras e imágenes,	Las palabras en imágenes escasamente permiten apreciar los conceptos y sus asociaciones.	Las palabras en imágenes no permiten apreciar los conceptos y sus asociaciones	
<b>Suma de Puntos</b>						



## Anexo 6. Cuestionario en línea en Google Drive.

### Cuestionario en Línea Google Drive

Selecciona la respuesta que consideres correcta.

- ¿Cuántos tipos de Carga eléctrica existen en la naturaleza?  
a) Cero                      b) Uno                      c) Dos                      d) Tres
- ¿Tiene el neutrón tiene carga eléctrica?  
a) Si                      b) No                      c) En ocasiones                      d) No lo se
- La materia a gran escala es:  
a) Negativa eléctricamente                      b) Positiva eléctricamente                      c) Neutra                      d) Ionizada
- ¿Se pueden crear o destruir cargas eléctricas?  
a) Si                      b) No                      c) En ocasiones                      d) No lo se
- ¿Cuántas formas de electrización de la materia existen?  
a) Cero                      b) Uno                      c) Dos                      d) Tres
- ¿Cuál es la unidad de medida en el S. I. de la carga eléctrica?  
a) Ampere                      b) Ohm                      c) Coulomb                      d) Fuerza
- Un generador de Van der Graaff funciona por medio de dos tipos de electrización, estos son:  
a) Frotamiento y contacto                      b) frotamiento e inducción                      c) contacto e inducción
- ¿Un electroscopio es en instrumento que sirve para medir la carga eléctrica de un cuerpo electrificado?  
a) Si                      b) No                      c) En ocasiones                      d) No lo se
- Un átomo es una partícula...  
a) negativa                      b) positiva                      c) neutra                      d) no lo se
- El núcleo atómico tiene carga....  
a) negativa                      b) positiva                      c) neutra                      d) no lo se
- Los neutrones tienen carga....  
a) negativa                      b) positiva                      c) neutra                      d) no lo se
- ¿Qué tipo de fuerza mantiene unidos a los electrones alrededor del núcleo atómico?  
a) Fuerza gravitacional                      b) Fuerza eléctrica                      c) Fuerza nuclear fuerte



13. La fuerza de atracción entre dos cargas es directamente proporcional al producto de las cargas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.  $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$

- a) Ley de Coulomb      b) Ley de Ohm      c) Ley de Ampere      d) Ley de Maxwell

14. Tres partículas cargadas se colocan sobre una línea recta, como se ilustra en la figura. Calcule la fuerza electrostática neta sobre la partícula 3 (la carga de  $-4.0 \mu\text{C}$  a la derecha) debido a las otras dos cargas.

- a)  $F_N = 1.5 \text{ N}$       b)  $F_N = -1.5 \text{ N}$       c)  $F_N = 15 \text{ N}$       d)  $F_N = -15 \text{ N}$

