Marco Teorico.

HISTORIA DE LA FÍSICA

La historia de la física abarca los esfuerzos realizados por las personas que han tratado de entender el porqué de la naturaleza y los fenómenos que en ella se observan: el paso de las estaciones, el movimiento de los cuerpos y de los astros, los fenómenos climáticos, las propiedades de los materiales, entre otros. Gracias a su vasto alcance y a su extensa historia, la física es clasificada como una ciencia fundamental. Esta disciplina científica se puede dedicar a describir las partículas más pequeñas o a explicar cómo nace una estrella.

La mayoría de las civilizaciones de la antigüedad trataron desde un principio de explicar el funcionamiento de su entorno; miraban las estrellas y pensaban cómo ellas podían regir su mundo. Esto llevó a muchas interpretaciones de carácter más filosófico que físico; no en vano en esos momentos a la física se le llamaba filosofía natural. Muchos filósofos se encuentran en el desarrollo primitivo de la física, como Aristóteles, Tales de Mileto o Demócrito, ya que fueron los primeros en tratar de buscar algún tipo de explicación a los fenómenos que les rodeaban. Las primeras explicaciones que aparecieron en la antigüedad se basaban en consideraciones puramente filosóficas, sin verificarse experimentalmente. Algunas interpretaciones equivocadas, como la hecha por Claudio Ptolomeo en su famoso Almagesto —«La Tierra está en el centro del Universo y alrededor de ella giran los astros»— perduraron durante miles de años. A pesar de que las teorías descriptivas del universo que dejaron estos pensadores eran erradas en sus conclusiones, estas tuvieron validez por mucho tiempo, casi dos mil años, en parte por la aceptación de la Iglesia católica de varios de sus preceptos, como la teoría geocéntrica.

Esta etapa, denominada oscurantismo en la ciencia de Europa, termina cuando el canónigo y científico Nicolás Copérnico, quien es considerado padre de la astronomía moderna, recibe en 1543 la primera copia de su libro, titulado De Revolutionibus Orbium Coelestium. A pesar de que Copérnico fue el primero en formular teorías plausibles, es otro personaje al cual se le considera el padre de la física como la conocemos ahora. Un catedrático de matemáticas de la Universidad de Pisa a finales del siglo XVI cambiaría la historia de la ciencia, empleando por primera vez experimentos para comprobar sus afirmaciones: Galileo Galilei. Mediante el uso del telescopio para observar el firmamento y sus trabajos en planos inclinados, Galileo empleó por primera vez el método científico y llegó a conclusiones capaces de ser verificadas. A sus trabajos se les unieron grandes contribuciones por parte de otros científicos como Johannes Kepler, Blaise Pascal y Christian Huygens.

Posteriormente, en el siglo XVII, un científico inglés reunió las ideas de Galileo y Kepler en un solo trabajo, unifica las ideas del movimiento celeste y las de los movimientos en la Tierra en lo que él llamó gravedad. En 1687, Isaac Newton formuló, en su obra titulada Philosophiae Naturalis Principia Mathematica, los tres principios del movimiento y una cuarta ley de la gravitación universal, que transformaron por completo el mundo físico; todos los fenómenos podían ser vistos de una manera mecánica.

El trabajo de Newton en este campo perdura hasta la actualidad, ya que todos los fenómenos macroscópicos pueden ser descritos de acuerdo a sus tres leyes. Por eso durante el resto de ese siglo y en el posterior, el siglo XVIII, todas las investigaciones se basaron en sus ideas. De ahí que se desarrollaron otras disciplinas como la termodinámica, la óptica, la mecánica de fluidos y la mecánica estadística. Los conocidos trabajos de Daniel Bernoulli, Robert Boyle y Robert Hooke, entre otros, pertenecen a esta época.

En el siglo XIX se produjeron avances fundamentales en la electricidad y el magnetismo, principalmente de la mano de Charles-Augustin de Coulomb, Luigi Galvani, Michael Faraday y Georg Simon Ohm, que culminaron en el trabajo de James Clerk Maxwell en 1855, que logró la unificación de ambas ramas en el llamado electromagnetismo. Además, se producen los primeros descubrimientos sobre radiactividad y el descubrimiento del electrón por parte de Joseph John Thomson en 1897.

Durante el siglo XX, la física se desarrolló plenamente. En 1904, Hantarō Nagaoka había propuesto el primer modelo del átomo, el cual fue confirmado en parte por Ernest Rutherford en 1911, aunque ambos planteamientos serían después sustituidos por el modelo atómico de Bohr, de 1913. En 1905, Einstein formuló la teoría de la relatividad especial, la cual coincide con las leyes de Newton al decir que los fenómenos se desarrollan a velocidades pequeñas comparadas con la velocidad de la luz. En 1915 extendió la teoría de la relatividad especial, formulando la teoría de la relatividad general, la cual sustituye a la ley de gravitación de Newton y la comprende en los casos de masas pequeñas. Max Planck, Albert Einstein, Niels Bohr y otros, desarrollaron la teoría cuántica, a fin de explicar resultados experimentales anómalos sobre la radiación de los cuerpos. En 1911, Ernest Rutherford dedujo la existencia de un núcleo atómico cargado positivamente, a partir de experiencias de dispersión de partículas. En 1925 Werner Heisenberg, y en 1926 Erwin Schrödinger y Paul Adrien Maurice Dirac, formularon la mecánica cuántica, la cual comprende las teorías cuánticas precedentes y suministra las herramientas teóricas para la Física de la materia condensada.

FÍSICA ANTIGUA.

Empédocles demostró la existencia del aire mediante un artilugio que recibió el nombre de clepsidra, una esfera de cobre que se llenaba de agua cuando se sumergía en dicho líquido y que se caracterizaba porque tenía agujeros en el fondo y un cuello abierto.

Aristóteles desarrolló la física aristotélica que habría de dominar a todo Occidente durante casi 2000 años.

La física aristotélica es la física desarrollada por Aristóteles y sus seguidores. Estas teorías comprendieron lo que Aristóteles describió como los cuatro elementos. Se refirió con gran detalle a las relaciones entre estos elementos y a su dinámica.

La principal fuente de información es la Física de Aristóteles donde desarrolla sus ideas sobre física. Los principios fundamentales de la física de Aristóteles son:

1. Lugares naturales: cada elemento querría estar en una posición distinta relativa al centro de la Tierra, que también es el centro del universo.

2. Gravedad/levedad: para lograr esta posición, los objetos sienten una fuerza hacia arriba o hacia abajo.

3. Movimiento rectilíneo: un movimiento como respuesta a esta fuerza es en una línea recta a una velocidad constante.

4. Relación entre la velocidad y la densidad: la velocidad es inversamente proporcional a la densidad del medio.

5. El vacío es imposible de imaginar: el movimiento en un vacío es infinitamente rápido.

6. El éter: todos los puntos del espacio están llenos con materia.

7. Teoría del continuo: si existieran los átomos esféricos habría un vacío entre ellos, por lo que la materia no puede ser atómica.

8. Quintaesencia: los objetos por encima de la Tierra no están formados de materia terrenal.

9. Cosmos incorruptible y eterno: el Sol y los planetas son esferas perfectas, y no cambian.

10. Movimiento circular: los planetas se mueven en un movimiento circular perfecto.

11. El tiempo relacionado con el movimiento y el espacio.

12. El ahora, el antes y el después como medidas de seres del tiempo y un tiempo cósmico que alberga el tiempo para los seres perecederos.

Las ciencias naturales experimentaron un notable avance en la Edad de Oro del islam (entre los siglos VIII y XIII, aproximadamente). En ese periodo los científicos musulmanes introdujeron diversas innovaciones y rescataron textos clásicos griegos (como las obras de Aristóteles, Tolomeo o Euclides). Durante este período, la teología islámica todavía promovía la búsqueda de conocimiento, juzgando que el espíritu de la ciencia no está en contradicción con los aspectos religiosos. Algunos pensadores musulmanes de este período fueron Al-Farabi, Abu Bishr Matta, Ibn Sina, al-Hassan Ibn al-Haytham y Ibn Bajjah. Los trabajos de estos autores y los importantes comentarios sobre ellos impulsaron de manera notable la reflexión científica durante el período medieval. La traducción de clásicos grecolatinos al árabe clásico, la lingua franca del período tuvo importantes consecuencias para la ciencia islámica y europea.

La ciencia medieval islámica adoptó la física aristotélica de los griegos y la desarrolló con nuevas observaciones. Sin embargo, en el mundo islámico se apreció la posibilidad de expandir el conocimiento a partir de la observación empírica, y creían que el universo estaba gobernado por un conjunto único de leyes universales. El uso de observaciones empíricas les condujo a la formulación de una forma cruda de método científico.

El estudio de la física en el mundo islámico empezó en Iraq y Egipto. Los campos de la física estudiados en ese período incluyen la óptica, la mecánica (incluyendo la estática, la dinámica, la cinemática, la física del movimiento y la astronomía).

En el siglo XVI nacieron algunos personajes como Copérnico, Stevin, Cardano, Gilbert, Brahe, pero fue Galileo quien, a principios del siglo XVII, impulsó el empleo sistemático de la verificación experimental y la formulación matemática de las leyes físicas. Galileo descubrió la ley de la caída de los cuerpos y del péndulo, se lo puede considerar como el creador de la mecánica, también hizo las bases de la hidrodinámica, cuyo estudio fue continuado por su discípulo Torricelli que fue el inventor del barómetro (año 1643), el instrumento que más tarde utilizó Pascal para determinar la presión atmosférica. Pascal precisó el concepto de presión en el seno de un líquido y enunció el teorema de transmisión de las presiones. Boyle formuló la ley de la compresión de los gases (ley de Boyle-Mariotte).

En 1687 Newton publicó los Philosophiæ naturalis principia mathematica (Principios matemáticos de la filosofía natural), una obra en la que se describen las leyes clásicas de la dinámica conocidas como las leyes de Newton y la ley de la gravitación universal de Newton. El primer grupo de leyes permitía explicar la dinámica de los cuerpos y hacer predicciones del movimiento y equilibrio de cuerpos, la segunda ley permitía demostrar las leyes de Kepler del movimiento de los planetas y explicar la gravedad terrestre (de aquí el nombre de gravedad universal). En esta época se puso de manifiesto uno de los principios básicos de la física, las leyes de la física son las mismas en cualquier punto del Universo. El desarrollo por Newton y Leibniz del cálculo infinitesimal proporcionó las herramientas matemáticas para el desarrollo de la física como ciencia capaz de realizar predicciones. En esta época desarrollaron sus trabajos físicos como Robert Hooke y Christian Huygens estudiando las propiedades básicas de la materia y de la luz. Luego los científicos ingleses William Wurts y Charles Demiano profundizaron el estudio de las causas de las leyes de Newton, es decir la gravedad.

En óptica, René Descartes estableció la ley de la refracción de la luz, formuló una teoría del arco iris y estudió los espejos esféricos y las lentes. Fermat enunció el principio de la óptica geométrica que lleva su nombre, y Huygens, a quién también se le deben importantes contribuciones a la mecánica, descubrió la polarización de la luz, en oposición a Newton, para quién la luz es una radiación corpuscular, propuso la teoría ondulatoria de la luz. Hooke estudió las franjas coloreadas que se forman cuando la luz atraviesa una lámina delgada; también, estableció la proporcionalidad.

A finales del siglo XVII la física comienza a influir en el desarrollo tecnológico permitiendo a su vez el avance más rápido de esta.

El desarrollo instrumental (telescopios, microscopios y otros instrumentos) y el desarrollo de experimentos cada vez más sofisticados permitieron obtener grandes éxitos como la medida de la masa de la Tierra en el experimento de la balanza de torsión.

También aparecen las primeras sociedades científicas como la Royal Society en Londres en 1660 y la Académie des sciences en París en 1666 como instrumentos de comunicación e intercambio científico, teniendo en los primeros tiempos de ambas sociedades un papel prominente las ciencias físicas.

A partir del siglo XVIII Boyle y Young desarrollaron la termodinámica. En 1733 Bernoulli usó argumentos estadísticos, junto con la mecánica clásica, para extraer resultados de la termodinámica, iniciando la mecánica estadística. En 1798 Thompson demostró la conversión del trabajo mecánico en calor y en 1847 Joule formuló la ley de conservación de la energía.

En el campo de la óptica el siglo XVIII comenzó con la teoría corpuscular de la luz de Newton expuesta en su obra Opticks. Aunque las leyes básicas de la óptica geométrica habían sido descubiertas algunas décadas antes, el siglo XVIII fue bueno en avances técnicos en este campo produciéndose las primeras lentes acromáticas, midiéndose por primera vez la velocidad de la luz y descubriendo la naturaleza espectral de la luz. El siglo concluyó con el célebre experimento de Young de 1801 en el que se ponía de manifiesto la interferencia de la luz demostrando la naturaleza ondulatoria de ésta.

La investigación física de la primera mitad del siglo XIX estuvo dominada por el estudio de los fenómenos de la electricidad y el magnetismo. Coulomb, Luigi Galvani, Faraday, Ohm y muchos otros físicos famosos estudiaron los fenómenos dispares y contraintuitivos que se asocian a este campo. En 1855 Maxwell unificó las leyes conocidas sobre el comportamiento de la electricidad y el magnetismo en una sola teoría con un marco matemático común mostrando la naturaleza unida del electromagnetismo.

Los trabajos de Maxwell en el electromagnetismo se consideran frecuentemente equiparables a los descubrimientos de Newton sobre la gravitación universal y se resumen con las conocidas, ecuaciones de Maxwell, un conjunto de cuatro ecuaciones capaz de predecir y explicar todos los fenómenos electromagnéticos clásicos. Una de las predicciones de esta teoría era que la luz es una onda electromagnética. Este descubrimiento de Maxwell proporcionaría la posibilidad del desarrollo de la radio unas décadas más tarde por Heinrich Hertz en 1888.

En 1895 Roentgen descubrió los rayos X, ondas electromagnéticas de frecuencias muy altas. Casi simultáneamente, Henri Becquerel descubría la radioactividad en 1896. Este campo se desarrolló rápidamente con los trabajos posteriores de Pierre Curie, Marie Curie y muchos otros, dando comienzo a la física nuclear y al comienzo de la estructura microscópica de la materia.

En 1897 Thomson descubrió el electrón, la partícula elemental que transporta la corriente en los circuitos eléctricos proponiendo en 1904 un primer modelo simplificado del átomo.

FÍSICA MODERNA.

La física moderna comienza entre a finales del siglo XIX y a principios del siglo XX. Aunque se han realizado experimentos de física moderna con anterioridad, se considera como punto de inicio de la física moderna el año 1900, cuando el alemán Max Planck propone la idea del cuanto de energía. Planck propuso la idea de que la energía se dividía en unidades indivisibles, y que ésta no era continúa como decía la física clásica; es decir, que todos los niveles de energía posibles son múltiplos de un nivel de energía mínimo llamado cuánto. Por ello nace esta nueva rama de la física, que estudia las manifestaciones que se producen en los átomos, los comportamientos de estas partículas que forman la materia y las fuerzas que las rigen. Se conoce, generalmente, por estudiar los fenómenos que se producen a la velocidad de la luz o valores cercanos a ella, o cuyas escalas espaciales son del orden del tamaño del átomo o inferiores.

Los temas anteriormente tratados de la física clásica no servían para resolver los problemas presentados, ya que estos se basan en certezas y la física moderna en probabilidades, lo que provocó dificultades para adaptarse a las nuevas ideas.

La noción teórica de campo de fuerzas fue un desarrollo teórico del siglo XIX que fue crucial para la comprensión de los fenómenos electromagnéticos, en la figura esquema de líneas de líneas de campo magnético alrededor de un imán.

Uno de los enfoques de la física actual es comprender la relación entre las fuerzas que rigen la naturaleza, la gravedad, el electromagnetismo, la fuerza nuclear fuerte y la fuerza nuclear débil. Comprender y lograr una teoría de unificación, para así poder entender el universo y sus partículas.

La física moderna se suele dividir en dos ramas principales, la mecánica cuántica, útil para abordar temas como la física nuclear, atómica o molecular, y la teoría de la relatividad, útil para abordar temas como la cosmología.

FÍSICA POR AREA.

1.- ENERGIA

El concepto de energía surgió de la idea de la vis viva (fuerza viva), que Leibniz define como el producto de la masa de un objeto y su velocidad al cuadrado; el creía que total de la vis viva (fuerza viva) se conservaba. Para demostrar la desaceleración debido a la fricción, Leibniz afirmó que el calor consistía en el movimiento aleatorio de las partes constituyentes de la materia una opinión compartida por Isaac Newton, aunque pasaría más de un siglo para que esto fuese generalmente aceptado.

En su libro Institutions de Physique (Lecciones de física) publicado en 1740 por Émilie marquesa de Châtelet incorpora la idea de Leibniz con observaciones prácticas de Gravesande para demostrar que la "cantidad de movimiento" de un objeto en movimiento es proporcional a su masa y al cuadrado de su velocidad (no la velocidad como Newton la demostró, lo que más tarde se llamó momentum).

En 1802 en una conferencia de Royal Society, Thomas Young fue el primero en utilizar el término "energía" en su sentido moderno, en lugar de vis viva.16 En 1807 en una publicación de estas conferencias lo escribió.

En 1829 Gustave-Gaspard Coriolis describió "energía cinetica" en su sentido moderno, y en 1853, William Rankine acuño el término "energía potencial."

Se argumentó durante algunos años si la energía era una sustancia (Teoría calórica) o simplemente una cantidad física.

2.- TERMODINAMICA

La historia de la termodinámica es una pieza fundamental en la historia de la física, la historia de la química, y la historia de la ciencia en general. Debido a la relevancia de la termodinámica en muchas áreas de la ciencia y la tecnología, su historia está finamente tejida con los desarrollos de la mecánica clásica, mecánica cuántica, magnetismo, y la cinética química, para aplicar a campos más distante tales como la meteorología, teoría de información, y biología (fisiología), y a desarrollos tecnológicos como la máquina de vapor, motor de combustión interna, Criogenia y generación de electricidad. El desarrollo de la termodinámica fue motivado y dirigido por la teoría atómica. También, aunque de una manera sutil, motivó nuevas direcciones en probabilidad y estadística; vea, por ejemplo, la línea de tiempo de la termodinámica.

La historia de la termodinámica como disciplina científica se considera generalmente que comienza con Otto von Guericke quien, en 1650, construyó y diseñó la primera bomba de vacío y demostró las propiedades del vacío usando sus hemisferios de Magdeburgo. Guericke fue impulsado a hacer el vacío con el fin de refutar la suposición de Aristóteles que «la naturaleza aborrece el vacío». Poco después de Guericke, el físico y químico Robert Boyle estudió y mejoró los diseños de Guericke y en 1656, en coordinación con el científico Robert Hooke, construyó una bomba de aire. Con esta bomba, Boyle y Hooke observaron una correlación entre la presión, temperatura y volumen. Con el tiempo, se formularon la ley de Boyle, indicando que para un gas a temperatura constante, la presión y el volumen son inversamente proporcionales y otras leyes de los gases.

En 1679, un asociado de Boyle, Denis Papin basándose en estos conceptos, construyó un digestor de vapor, que era un recipiente cerrado con una tapa de cierre hermético en el que el vapor confinado alcanzaba una alta presión, aumentando el punto de ebullición y acortando el tiempo de cocción de los alimentos.

En 1697, el ingeniero Thomas Savery, a partir de los diseños de Papin, construyó el primer motor térmico, seguido por Thomas Newcomen en 1712. Aunque estos primeros motores eran toscos y poco eficientes, atrajeron la atención de los científicos más destacados de la época.

En 1733, Bernoulli usó métodos estadísticos, junto con la mecánica clásica, para extraer resultados de la hidrodinámica, iniciando la mecánica estadística.

En 1781 los conceptos de capacidad calorífica y calor latente, fueron desarrollados por el profesor Joseph Black de la Universidad de Glasgow, donde James Watt trabajó como fabricante de instrumentos. Watt consultó con Black en las pruebas de la máquina de vapor, pero fue Watt quien concibió la idea del condensador externo, aumentando grandemente la eficiencia de la máquina de vapor.

Los fundamentos de la termodinámica estadística se establecieron por los físicos como James Clerk Maxwell, Ludwig Boltzmann, Max Planck, Rudolf Clausius, Johannes van der Waals y Josiah Willard Gibbs.

Desde 1873 hasta el 76, el físico matemático estadounidense Josiah Willard Gibbs publicó una serie de tres artículos, siendo la más famosa Sobre el equilibrio de las sustancias heterogéneas. Gibbs demostró cómo los procesos termodinámicos, incluyendo reacciones químicas, se podrían analizar gráficamente. Mediante el estudio de la energía, la entropía, potencial químico, la temperatura y la presión del sistema termodinámico, se puede determinar si un proceso se produce espontáneamente. La termodinámica química y la fisicoquímica fueron desarrolladas además por Walther Nernst, Pierre Duhem, Gilbert N. Lewis, Jacobus Henricus van 't Hoff, y Théophile de Donder, entre otros, aplicando los métodos matemáticos de Gibbs.

También fueron de importancia para la termodinámica los desarrollos en termometría y manometría.

3.- ELECTROMAGNETISMO

La historia del electromagnetismo, considerada como el conocimiento y el uso registrado de las fuerzas electromagnéticas, data de hace más de dos mil años.

En la antigüedad ya estaban familiarizados con los efectos de la electricidad atmosférica, en particular del rayo17 ya que las tormentas son comunes en las latitudes más meridionales, ya que también se conocía el fuego de San Telmo. Sin embargo, se comprendía poco la electricidad y no eran capaces de producir estos fenómenos.18 19

Durante los siglos XVII y XVIII, William Gilbert, Otto von Guericke, Stephen Gray, Benjamin Franklin, Alessandro Volta entre otros investigaron estos dos fenómenos de manera separada y llegaron a conclusiones coherentes con sus experimentos.

A principios del siglo XIX, Hans Christian Ørsted encontró evidencia empírica de que los fenómenos magnéticos y eléctricos estaban relacionados. De ahí es que los trabajos de físicos como André-Marie Ampère, William Sturgeon, Joseph Henry, Georg Simon Ohm, Michael Faraday en ese siglo, son unificados por James Clerk Maxwell en 1861 con un conjunto de ecuaciones que describían ambos fenómenos como uno solo, como un fenómeno electromagnético.19

Las ahora llamadas ecuaciones de Maxwell demostraban que los campos eléctricos y los campos magnéticos eran manifestaciones de un solo campo electromagnético. Además describía la naturaleza ondulatoria de la luz, mostrándola como una onda electromagnética.20 Con una sola teoría consistente que describía estos dos fenómenos antes separados, los físicos pudieron realizar varios experimentos prodigiosos e inventos muy útiles como la bombilla eléctrica por Thomas Alva Edison o el generador de corriente alterna por Nikola Tesla.21 El éxito predictivo de la teoría de Maxwell y la búsqueda de una interpretación coherente de sus implicaciones, fue lo que llevó a Albert Einstein a formular su teoría de la relatividad que se apoyaba en algunos resultados previos de Hendrik Antoon Lorentz y Henri Poincaré.

En la primera mitad del siglo XX, con el advenimiento de la mecánica cuántica, el electromagnetismo tuvo que mejorar su formulación para que fuera coherente con la nueva teoría. Esto se logró en la década de 1940 cuando se completó una teoría cuántica electromagnética o mejor conocida como electrodinámica cuántica.

4.- RELATIVIDAD ESPECIAL

La teoría de la relatividad surge para resolver varios problemas con las teorías aceptadas al principio del siglo XX.

ELECTRICIDAD.

1. ¿QUÉ ES LA ELECTRICIDAD?

La electricidad constituye una forma de energía que está presente en casi todas las actividades del hombre de una sociedad desarrollada, ya que gran parte de los aparatos y máquinas que usamos funcionan con ella. La energía eléctrica se produce en las centrales eléctricas a partir de la transformación de una energía primaria (hidráulica, térmica, solar, nuclear, eólica, …). De ahí es transportada a través de las redes eléctricas hasta los núcleos de población e industrias, siendo entonces transformada en otras formas de energía (energía secundaria: luz, calor, sonido, movimiento, etc).

ENERGIA PRIMARIA → ENERGÍA ELÉCTRICA → ENERGÍA SECUNDARIA

Cabe resaltar la ventaja de que la electricidad se transforma en otras formas de energía , así como la relativa sencillez con la que se genera y se transporta hasta los centros de consumo. Sin embargo no está exenta de inconvenientes: las centrales térmicas producen gran cantidad de humos y emisiones contaminantes; en las nucleares, a los riesgos de accidentes, potencialmente graves, hay que sumar la generación de un importante volumen de residuos de difícil eliminación; las instalaciones hidráulicas alteran de forma significativa los ríos, etc. También el transporte y distribución de la energía eléctrica produce un impacto ecológico y paisajístico (rompen el paisaje y producen deforestación), existe riesgo de incendio provocado por la caída de cables sobre la vegetación, etc.

2. FORMAS DE PRODUCCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Podemos obtener energía eléctrica de las siguientes maneras:  A partir de una reacción química: si se sumergen dos metales distintos en una disolución apropiada, se producen determinadas reacciones químicas al mismo tiempo que se genera electricidad. Este es el fundamento de las pilas y baterías.

Por inducción electromagnética: al mover un conductor en el interior de un campo magnético, aparece en el conductor una corriente eléctrica. Esta corriente se mantiene mientras el conductor o el imán continúen en movimiento. Este es el fundamento de las dinamos y los alternadores.

A partir de luz: Algunos metales desprenden electrones cuando la luz solar incide sobre ellos. Si estos electrones se hacen circular por un hilo conductor, se puede obtener corriente eléctrica. Este fenómeno es conocido como efecto fotoeléctrico y es el fundamento de las células fotovoltaicas ( paneles solares).

3. TEORÍA ATÓMICA

La palabra átomo proviene del griego y hace referencia a la parte más pequeña de un elemento que poseyendo las características del mismo, no se puede subdividir. Un átomo está formado por un núcleo en el cual hay protones y neutrones y por una corteza en la que se encuentran los electrones del átomo describiendo órbitas alrededor del núcleo. Cuando el número de protones y e- coincide el átomo se dice que es eléctricamente neutro, siendo éste su estado natural. La última capa donde se encuentran los e- es la capa de valencia. Esta capa de valencia, requiere para mantener su estabilidad tener 8 e- , excepto cuando existe una sola capa, en cuyo caso puede tener un máximo de 2 e- . En ocasiones, como consecuencia de un aporte de energía externa, los electrones de la última capa pueden abandonar el átomo y moverse libremente a otro con facilidad. Este movimiento de electrones es conocido como corriente eléctrica.

4. CARGA ELÉCTRICA (Q)

La carga eléctrica o cantidad de electricidad es número de electrones en exceso (carga negativa) o defecto (carga positiva) que un cuerpo posee. La unidad de carga en el Sistema Internacional de unidades es el culombio (C) y equivale a la carga que poseen 6,28.1018 e-

5. CORRIENTE ELÉCTRICA

Se denomina corriente eléctrica al desplazamiento continuo y ordenado de electrones a lo largo de un conductor. Sentido REAL de la corriente: del polo – al polo + del generador ( a través del conductor).

6. MATERIALES CONDUCTORES Y AISLANTES

La estructura atómica de un material determina la mayor o menor facilidad con la que se desplazan los electrones por los mismos. En función de esto distinguimos materiales:

CONDUCTORES: Son aquellos que permiten que los electrones se muevan libremente de átomo en átomo a lo largo del elemento, es decir, permiten el paso de la corriente. Ejemplo: Ag, Cu, Au, Al, Fe.

AISLANTES: Son aquellos en los que los átomos retienen a los electrones en sus órbitas y no permiten que circulen libremente. Son por lo tanto malos conductores de la electricidad. Ej.: plástico, vidrio, la madera, el aire seco.

SEMICONDUCTORES: Presentan propiedades intermedias entre los conductores y los aislantes. Los más importantes son el silicio y el germanio. Con estos materiales se fabrican los componentes electrónicos como el diodo, el transistor, los circuitos integrados y los microprocesadores.

7. TIPOS DE CORRIENTE: CORRIENTE CONTINUA Y CORRIENTE ALTERNA

Corriente continua (CC/ DC): Los electrones se mueven siempre en el mismo sentido, del polo – al polo + que los atrae. La energía necesaria para que se muevan es generada por pilas y baterías (transforman energía química en eléctrica) , por células fotovoltaicas (transforman luz en electricidad), dinamos ( transforma movimiento en electricidad). Los voltajes que proporcionan son constantes en el tiempo y pequeños: 1,5V; 4,5 V; 9 V…. Se utilizan en linternas, CD portátiles, móviles, cámaras fotográficas y de vídeo.

Corriente alterna (CA/ AC): Los electrones cambian continuamente su sentido de movimiento y su valor de voltaje no se mantiene constante en el tiempo. La ca más usada en la senoidal y en las viviendas los valores característicos son 230V de tensión y 50 Hz de frecuencia.

La ca se genera mediante alternadores en las centrales eléctricas aunque también se puede obtener a partir de grupos electrógenos. Es la que se utiliza en las viviendas e industrias ya que presenta una ventaja frente a la corriente continua y es que su valor de tensión se puede aumentar o reducir mediante el uso de transformadores, permitiendo así transportar la energía eléctrica a tensiones muy altas a lo largo de cientos de kilómetros sin que se pierda parte de ella debido al calentamiento de los cables.

8. MAGNITUDES ELÉCTRICAS

RESISTENCIA ELÉCTRICA (R)

La resistencia eléctrica se define como la mayor o menor oposición ofrecida por un conductor a ser recorrido por la corriente eléctrica.

La resistencia de un conductor depende básicamente de 4 factores:

• El material de que está hecho (resistividad)

• La longitud del mismo

• La sección del conductor

• La temperatura

Resistividad (ρ): Es característica de cada material y se define como la resistencia que ofrece al paso de la corriente un conductor de un material determinado de 1 metro de longitud y 1 mm2 de sección.

Para medir resistencias se utiliza el óhmetro y se debe recordar que en un circuito no puede existir energía eléctrica conectada al mismo para poder medir la resistencia (el propio ohmetro ya dispone de una batería interna para poder efectuar la medición, sinó la medida realizada, en el mejor caso sería errónea y lo más probable es que se estropease el óhmetro). A la hora de realizar la medida con un polímetro se coloca el borne rojo en Ω y la negra en COM. A continuación se selecciona ohmios y se conecta la resistencia a los terminales del polímetro.

NICOLA TESLA.



**Nikola Tesla** nació el 10 de julio de 1856 en Smiljan (actual [Croacia](https://www.saberespractico.com/geografia/donde-esta-croacia/); por aquel entonces parte del [Imperio austrohúngaro](https://www.saberespractico.com/geografia/imperio-austrohungaro-paises-actuales/)).

De joven fue un estudiante brillante y trabajador, aunque no llegó a terminar sus estudios universitarios en ingeniería eléctrica (probablemente abandonó después del fallecimiento de la principal persona que le instaba a finalizarlos; su padre: Milutin Tesla).

Tras algunos trabajos menores como ayudante de ingeniería e incluso dos años en el sector telefónico, Tesla comenzó a trabajar para Thomas Edison, primero en París (1882) y después en Estados Unidos (1884). Sin embargo, en 1886 renunciaría a su empleo por las injustas condiciones laborales y un no mejor trato por parte de Edison.

A partir de ese momento, con la ayuda de George Westinghouse, Tesla centró todos sus esfuerzos en desarrollar su visión de la corriente alterna y patentar los hallazgos derivados de ella. Del fruto de estas patentes, conseguiría finalmente la financiación necesaria para dar realidad de forma independiente a todas sus invenciones posteriores (casi 300 patentes en total).

Desafortunadamente, su visión adelantada a la época que le tocó vivir, unido a problemas financieros y una personalidad extravagante, no le hicieron justicia al genio que fue en vida; muriendo sin todo el reconocimiento que hubiera merecido el 7 de enero de 1943 (a los 86 años) en una habitación de un hotel de Nueva York.

BOBINA DE TESLA

La Bobina de Teslaes un generador electromagnético que produce altas tensiones de elevadas frecuencias (radiofrecuencias) con efectos observables como sorprendentes efluvios, coronas y arcos eléctricos. Su nombre se lo debe a Nikola Tesla, un brillante ingeniero que vivió en la segunda mitad del siglo pasado y a principios de éste y que en 1891, desarrolló un equipo generador de alta frecuencia y alta tensión con el cual pensaba transmitir la energía eléctrica sin necesidad de conductores. Aunque esta ideano prosperó, Tesla es el inventor de la corriente trifásica y de los motores de inducción, que mueven en el presente todas nuestras industrias. La Bobina de Tesla causa gran impresión por su espectacularidad y provoca interés por conocer su funcionamiento; una excelente manera de comprenderla y disfrutarla resulta mediante la construcción de una bobina propia.

CAPACITOR O CONDENSADOR

Un capacitor está compuesto de dos placas metálicas separadas por un dieléctrico. Su función es almacenar cargas eléctricas. El material aislante que separa las placas se llama dieléctrico y generalmente se usa aire, vidrio, mica, etc. Si dos placas cargadas eléctricamente están separadas por un material dieléctrico, lo único que va a existir entre dichas placas es la influencia de atracción a través de dicho dieléctrico.

CAPACIDAD ELECTRICA

Se define como la propiedad que tienen los capacitores de almacenar cargas eléctricas. La unidad fundamental de la capacidad es el farad o faradio (F); los submúltiplos de esta unidad sonlos microfaradios (millonésimos de farad), picofaradios, etc.

INDUCTOR O BOBINA

Si tomamos un conductor, por ejemplo un alambre y lo enrollamos, formamos una bobina; si hacemos que fluya una corriente por ella se establecerá un poderoso campo magnéticoequivalente al que tiene una barra de acero imantada, con sus polos norte y sur.

Es posible demostrar que el flujo de corriente que pasa por un conductor está acompañado por efectos magnéticos: la aguja de una brújula, por ejemplo, se desvíade su posición normal, norte-sur, en presencia de un conductor por el cual fluye una corriente.

La corriente, en otras palabras, establece un campo magnético.Si ahora hacemos que por dicha bobina circule una corriente alterna (en la que los electrones cambian de dirección) de alta frecuencia (radiofrecuencia), se establecerá un campo magnético variable. Si en presencia de dicho campo magnético variable colocamos otra bobina (bobina secundaria), en esta se "inducirá" una corriente eléctrica similar a la de la bobina primaria.

INDUCTANCIA ELECTRICA

Se define como la propiedad de una bobina que consiste en la formación de un campo magnético y en el almacenamiento de energía electromagnética cuando circula por ella una corriente eléctrica. La unidadfundamental de la inductancia es el Henry (H); los submúltiplos de esta unidad son los milihenry (milésimas de henry), microhenry, etc.

FRECUENCIA

Es el número de oscilaciones o ciclos que ocurren en un segundo. La unidad fundamental de la frecuencia es el Hertz (Hz) y corresponde a un ciclo por segundo.

RADIOFRECUENCIA

Se le llama radiofrecuencia a las corrientes alternas con frecuencias mayores de los 50,000 Hz.

OSCILADOR

Es un circuito electrónico capaz de generar corrientes alternas de cualquier frecuencia.

FRECUENCIA NATURAL

Todos los objetos elásticos oscilan cuando son excitados por una fuerza externa (una barra metálica al ser golpeada oscila, emitiendo un sonido característico). La frecuencia a la que un objeto elástico oscila libremente es llamada su frecuencia natural de oscilación. Si a dicha barra oscilante acercamos otra barra idéntica, la segunda barra comenzará a oscilar a la misma frecuencia, excitada por la primera; esto es que la segunda barra habrá resonado con la primera. En el caso de las oscilaciones electromagnéticas, se presenta el mismo fenómeno que es justamente el hallazgo realizado por Tesla y aplicado a su bobina.

Tesla construyó un circuito oscilador (un capacitor conectado en paralelo con una bobina)que llamó primario y a él acerco una bobina secundaria cuya frecuencia natural de oscilación fuese la misma que la del circuito primario; de la relación de vueltas entre el primario y el secundariodepende el voltaje obtenido. A continuación se presenta el material necesario y el instructivo para la construcción de la Bobina de Tesla.