



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN
Unidad Académica del Campus II
Escuela Preparatoria Diurna



CUADERNO DE TRABAJO

CURSO AL QUE PERTENECE:

Curso de Inducción de Física.

TÍTULO DE LA PRESENTACIÓN:

“UN RECORRIDO POR LAS CIENCIAS FÍSICAS”

Ciclo Escolar: Agosto 2014.

Recopilado y Presentado por:

Ing. Aguilar Eufrazio Víctor Manuel.

vaquilar@pampano.unacar.mx

Ing. Calán Perera Mónica Alejandrina.

mcalan@pampano.unacar.mx

May Muñoz José David.

dmay@pampano.unacar.mx

Ing. Pérez Sánchez Josefina.

jperez@pampano.unacar.mx

Ing. Moreno Hernández Mardoqueo.

morenote@yahoo.com

Docentes de la Academia de física.

Ciudad Del Carmen, Campeche, agosto de 2014.

Contenido

| | |
|--|----|
| Docentes que imparten el Curso de Inducción. | 3 |
| Autodiagnóstico. | 4 |
| Cómo triunfar en Física si se intenta de verdad. | 6 |
| 1. Naturaleza de las ciencias experimentales. | 9 |
| 1.1. La visión del mundo científico. | 11 |
| 1.2. Método científico. | 13 |
| 2. Ramas de las ciencias físicas. | 18 |
| 2.1. Campos de investigación: comisiones IUPAP. | 20 |
| 2.2. Premios Nobel. | 27 |
| 3. Las raíces de la invención. | 40 |
| 3.1. Construcción de un prototipo. | 46 |
| 4. Despeje de fórmulas. | 50 |
| 5. Bibliografía. | 58 |

Autodiagnóstico.

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Soy capaz de utilizar los conceptos matemáticos fundamentales del álgebra, geometría y trigonometría? (Si no es así, planea un programa de repaso con ayuda de tu profesor.)

a) Si

b) No

¿Por qué? _____

2. ¿En cursos similares, que actividad me ha dado más problemas?
(Dedica más tiempo a eso.)

¿Por qué?

3. ¿Entiendo el material mejor si leo el libro antes o después de la clase?
(Quizás aprendas mejor si revisas rápido el material, asistes a clase y luego lees con más profundidad.)

a) Si

b) No

¿Por qué? _____

- 4 ¿Dedico el tiempo adecuado a estudiar física?

(Una regla práctica para una clase de este tipo es dedicar en promedio horas de estudio fuera del aula por cada hora de clase en esta. Esto significa que para un curso con tres horas de clase programadas a la semana, debe destinar de 7 a 8 horas semanales al estudio de la física.)

a) Si

b) No

¿Por qué? _____

5. ¿Estudio física a diario?

(Distribuye esas 7 a 8 horas a lo largo de toda la semana)

a) Si

b) No

¿Por qué? _____

6. ¿A qué hora estoy en mi mejor momento para estudiar física?

(Elige un horario específico del día y respétalo.)

a) Mañana

b) Tarde

C) Noche

¿Por qué? _____

7. ¿Trabajo en un lugar tranquilo en el que pueda mantener mi concentración?

(Las distracciones romperán tu rutina y harán que pases por alto puntos importantes.)

a) Si

b) No

¿Por qué? _____

AL ESTUDIANTE.

Cómo triunfar en Física si se intenta de verdad.

Mark Hollabaugh (adaptación)

La física estudia lo grande y lo pequeño, lo viejo y lo nuevo. Del átomo a las galaxias, de los circuitos eléctricos a la aerodinámica, la física es una gran parte del mundo que nos rodea.

Es probable que estés siguiendo este curso preuniversitario de física, porque planeas tomar una carrera en ciencias o ingeniería. Nosotros, tus profesores de física, deseamos y estamos interesados en ayudarte a aprender esta fascinante disciplina y goces la experiencia.

El propósito de esta sección de *Física preuniversitaria* es darte algunas ideas que te ayuden en tu aprendizaje. Haremos un análisis breve de los hábitos generales y las estrategias de estudio.

Preparación para este curso

Si en la secundaria estudiaste física, es probable que aprendas los conceptos más rápido que quienes no lo hicieron porque estarás familiarizado con el lenguaje de la física. De igual modo, si tiene estudios de matemáticas básicas, comprenderás con más rapidez los aspectos matemáticos de la física.

Aprender a aprender

Cada uno de nosotros tiene un estilo diferente de aprendizaje y un medio preferido para hacerlo. Entender cuál es el tuyo te ayudara a centrarte en los aspectos de la física que tal vez te plantean dificultades y a emplear los componentes del curso que te ayudarán a vencerlas. Es obvio desearás dedicar más tiempo a aquellos aspectos que te impliquen más problemas.

Si tú aprendes escuchando, las conferencias serán muy importantes. Si aprendes con explicaciones, entonces será de ayuda trabajar con otros estudiantes. Si te resulta difícil resolver problemas, dedica más tiempo a aprender cómo hacerlo. Asimismo, es importante entender y desarrollar buenos hábitos de estudio. Quizá lo más importante que puedas hacer por ti mismo, sea programar de manera regular el tiempo adecuado en un ambiente libre de distracciones.

Trabajar con otros

Es raro que los científicos e ingenieros trabajen aislados unos de otros, y más bien trabajen en forma cooperativa. Aprenderás más física y el proceso será más ameno si trabaja con otros estudiantes. Algunos profesores tal vez formalicen el uso del aprendizaje cooperativo o faciliten la formación de grupos de estudio. Es posible que desees formar tu propio grupo no formal de estudio con compañeros de clase que vivan en tu vecindario o residencia estudiantil. Si tienes acceso al correo electrónico, úsalo para estar en contacto con los demás. Tu grupo de estudio será un recurso excelente cuando te prepares para los exámenes.

Las clases y los apuntes

Un factor importante de cualquier curso preuniversitario son las clases. Esto es especialmente cierto en física, ya que será frecuente que tu profesor haga demostraciones de principios físicos, ejecute simulaciones de computadora o proyecte videos. Todas estas son actividades de aprendizaje que te ayudarán a comprender los principios básicos de la física. No faltes a clases, y si lo haces por alguna razón especial, pide a un amigo o miembro de tu grupo de estudio que te dé los apuntes y te diga lo que pasó. En clase, toma notas rápidas y entra a los detalles después. Es muy difícil tomar notas palabra por palabra, de modo que solo escribe las ideas clave. Si tu profesor utiliza un diagrama del libro de texto, deja espacio en el cuaderno para este y agrégalo más tarde. Después de clase, completa tus apuntes con la cobertura de cualquier faltante u omisión y anotando los conceptos que necesite estudiar posteriormente.

Asegúrate de hacer preguntas en clase, o ve a tu profesor durante sus horas de asesoría. Recuerda que la única pregunta “fuera de lugar” es la que no se hace.

Exámenes

Presentar un examen es estresante. Pero si te preparas de manera adecuada y descansas bien, la tensión será menor. La preparación para un examen es un proceso continuo; comienza en el momento en que termina el último examen. Debes analizar tus exámenes y comprender los errores que hayas cometido.

Si no estás seguro de por qué se cometió el error o de la forma de evitarlo, habla con tu profesor. La física se construye de manera continua sobre ideas fundamentales y es importante corregir de inmediato cualquiera malentendido.

Cuidado: si te preparas en el último minuto para un examen, no retendrás en forma adecuada los conceptos.

El objetivo de este curso de inducción es explorar tu capacidad de resolver situaciones de la vida cotidiana, que tiene que ver con fenómenos físicos, químicos y biológicos. Las ciencias en la naturaleza encierran en sí misma un elevado valor cultural. Todo país que quiera mantenerse en los primeros lugares, con industrias competitivas y aceptable nivel tecnológico, ha de potenciar el nivel de calidad de la enseñanza de las ciencias en todos los niveles.

Para la comprensión del mundo moderno desarrollado tecnológicamente, es necesario tener conocimientos de física. Para alcanzar este objetivo es necesario que:

- Desarrolles y apliques ideas importantes (principios y leyes) que expliquen un amplio campo de fenómenos en el dominio de la física a nivel introductorio.
- Aprendas técnicas y adquieras hábitos o modos de pensar y razonar.

En cuanto a las actitudes, como estudiante es necesario que:

- Seas responsable de tu propio proceso de aprendizaje.
- Tengas una actitud positiva hacia las ciencias experimentales y en particular, hacia la física, como parte de la naturaleza.

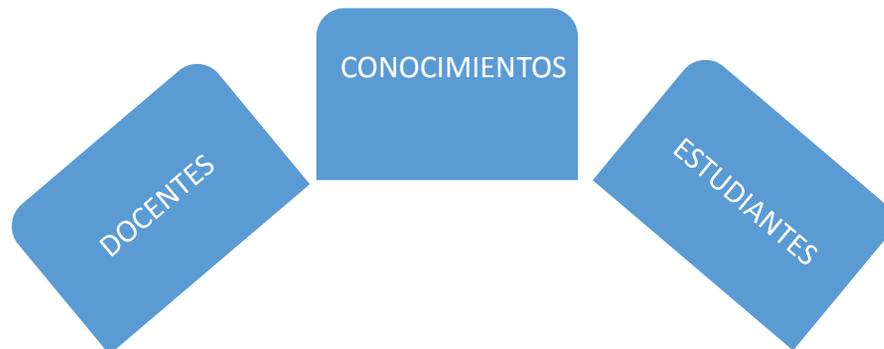
Es deseable que revises y te enfrentes con ideas importantes o líneas de razonamiento en contextos distintos. En general, la solución de problemas de física, no siempre se obtiene la solución a partir del enunciado. Muchos factores contribuyen a esta dificultad; lingüísticos o de comprensión verbal, falta de entrenamiento suficiente en cursos previos etc. Una manera para resolver un problema es: Analizar, Plantear, Resolver y Verificar.

El curso, tal y como aparece en el manual, tiene una duración de 12 horas, mismas que se distribuyen en sesiones de 1 hora o de 2 horas.

La modalidad del curso requiere que el 100% del tiempo se dedique a la realización de actividades y dinámicas, en las que los participantes tienen que involucrarse y desempeñarse exitosamente.

El curso está basado en una estrategia didáctica de participación activa, la cual implica un compromiso entre el facilitador y los estudiantes para alcanzar los objetivos del curso. Un escenario de este tipo crea las condiciones que propician aprendizajes significativos, donde lo más importante radica en ser consciente de lo que hago y para qué lo hago, y no sólo de solucionar el problema.

En esta perspectiva, el facilitador está comprometido a supervisar de manera permanente el trabajo de sus participantes, orientar y retroalimentar a los pequeños grupos y en las plenarias, respetando los procesos de discusión y los argumentos que conduzcan al entendimiento y solución de los ejercicios, atender las dudas individuales y propiciar, siempre, la participación activa y comprometida de los asistentes.



1. Naturaleza de las ciencias experimentales.

Existen diferentes formas de clasificar las ciencias y una de las más complejas de clasificar son las ciencias experimentales. Por ello, la pregunta sobre qué son las ciencias experimentales es una de las más recurrentes. Hablemos un poco al respecto.

Como al momento de establecer cualquier clasificación, intentar realizar una **clasificación de las ciencias** difícilmente deje a todo el mundo satisfecho. Normalmente suele hablarse de tres grandes formas de clasificar a las ciencias, de acuerdo a sus objetos de estudio. Así, tenemos las ciencias formales, las ciencias naturales y las ciencias sociales. Las primeras se encargan de las formas abstractas y su contenido es formal (matemática, lógica, etc.), por lo cual con frecuencia se las conoce como “ciencias duras”.

Las segundas se encargan de la naturaleza (geología, astronomía, biología, etc.) y las terceras de los aspectos relativos a los seres humanos (psicología, sociología, antropología, etc.). Pero **¿qué son las ciencias experimentales** entonces? ¿En qué lugar quedan? La pregunta aún es pertinente en esta época, pues el término “**ciencia experimental**” ha perdido formalidad, e incluso se lo asocia a actividades que no siempre son “científicas”, en un sentido propiamente dicho.

Sea como sea, para comprender lo que son las **ciencias experimentales** es necesario hacer referencia tanto a las ciencias naturales, como a las sociales, pues una ciencia experimental es toda aquella que puede realizar experimentos de forma rigurosa. De todos modos, hay algunas imprecisiones en la definición, que las

En realidad, tentativamente tendemos a asociar las ciencias experimentales con naturales, pues son a las que la noción de “experimento” nos sienta mejor. Pero, ¿Acaso no todas las ciencias humanas pueden experimentar? Si un antropólogo les pide a los miembros de una etnia que reaccionen de forma diferente ante un estímulo concreto para identificar así los patrones culturales, ¿acaso no es esto un experimento?

Además, las ciencias naturales como la astronomía, tienen oportunidades muy remotas al hablar de experimentación, pues su objeto de estudio es inabarcable en todo sentido. Vemos que una **definición de ciencias experimentales** es muy difícil de acotar entonces.

Además, vale decir que hoy en día, realizar una adecuada clasificación de la ciencia es muy difícil. Las ciencias sociales y humanas han desarrollado una rigurosidad notable y hace más de setenta u ochenta años que colocarlas “por debajo” de las ciencias naturales, prácticamente es pecar de ignorante desinformado.

De hecho, con el correr del tiempo han aparecido “híbridos” como la psicología social, la filosofía matemática, la geografía humana e infinitas más, que trabajan a la par en los territorios de dos o más disciplinas académicas, incluso superando las barreras de ciencias formales, naturales y sociales.

En fin, suele señalarse y podríamos concluir en que básicamente, **una ciencia experimental es** aquella que se conoce por tratar de demostrar ideas, teorías o

Conceptos nuevos, aún no probados, a partir de pruebas y la experimentación, valiéndose de otras ideas, teorías, conceptos y conocimientos que ya se saben ciertos. Los experimentos de Marie Curie en relación con el descubrimiento de la radiación o los de Jonas Salk con las vacunas, son buenos ejemplos de esto.

La naturaleza de la física.

La física es una ciencia *experimental*. Los físicos observan los fenómenos naturales e intentan encontrar los patrones y principios que los describen. Tales patrones se denominan teorías físicas o, si están muy bien establecidos y se usan ampliamente, leyes o principios físicos.

Decir que una **idea es una teoría** no implica que se trate de una divagación o de un concepto no comprobado. Más bien, una teoría es una explicación de fenómenos naturales basada en observaciones y en los principios fundamentales aceptados.

El desarrollo de la teoría física exige creatividad en cada etapa. El físico debe aprender a hacer las preguntas adecuadas, a diseñar experimentos para tratar de contestarlas y a deducir conclusiones apropiadas de los resultados.

Cuenta la leyenda que Galileo Galilei (1564-1642) dejó caer objetos ligeros y pesados desde la Torre Inclinada de Pisa para investigar si sus velocidades de caída eran iguales o diferentes. Galileo sabía que solo la investigación experimental le daría la respuesta. Examinando los resultados de sus experimentos (que en realidad fueron mucho más complejos de lo que cuenta la leyenda), dio el salto inductivo al principio, o teoría, de que la aceleración de un cuerpo que cae es independiente de su peso.

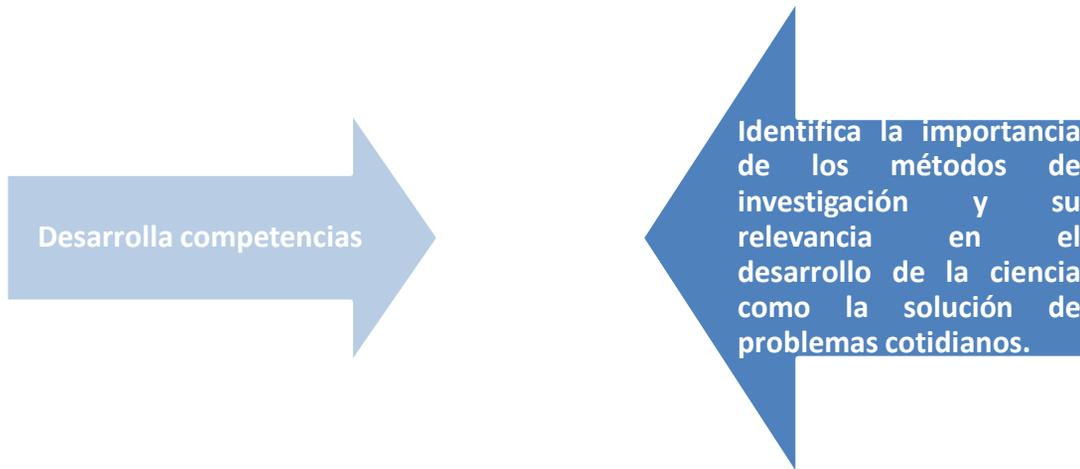
El desarrollo de teorías físicas como la de Galileo siempre es un proceso bidireccional, que comienza y termina con observaciones o experimentos. El camino para lograrlo a menudo es indirecto, con callejones sin salida, suposiciones erróneas, y el abandono de teorías infructuosas en favor de otras más promisorias. La física no es una mera colección de hechos y principios; también es el *proceso* que nos lleva a los principios generales que describen el comportamiento del Universo físico.

Ninguna teoría se considera como la verdad final o definitiva. Siempre hay la posibilidad de que nuevas observaciones obliguen a modificarla o desecharla. En las teorías físicas es inherente que podemos demostrar su falsedad encontrando comportamientos que no sean congruentes con ellas, pero nunca probaremos que una teoría siempre es correcta.

Volviendo con Galileo, supongamos que dejamos caer una pluma y una bala de cañón. Sin duda *no* caen a la misma velocidad. Esto no significa que Galileo estuviera equivocado, sino que su teoría estaba incompleta. Si soltamos tales objetos *en un vacío* para eliminar los efectos del aire, si caerán a la misma velocidad.

La teoría de Galileo tiene un **intervalo de validez**: solo es válida para objetos cuyo peso es mucho mayor que la fuerza ejercida por el aire (debido a su resistencia y a la flotabilidad del objeto). Los objetos como las plumas y los paracaídas evidentemente se salen del intervalo. Cualquier teoría física tiene un intervalo de validez fuera del cual no es aplicable.

A menudo un nuevo avance en física extiende el intervalo de validez de un principio. Las leyes del movimiento y de gravitación de Newton extendieron ampliamente, medio siglo después, el análisis de la caída de los cuerpos que hizo Galileo.



Objetivo: Analizar la naturaleza de la Física y la importancia de su estudio.

Actividad 1. Individual. Realiza una indagación documental para responder las siguientes cuestiones, después compara tus respuestas con tu equipo y el grupo.

1. ¿Por qué es peligroso saltar al agua desde gran altura?

2. ¿Qué tanto calor puedes soportar?

1.1. La visión del mundo científico.

Los científicos comparten ciertas creencias y actitudes básicas acerca de lo que hacen y la manera en que consideran su trabajo. Estas tienen que ver con la naturaleza del mundo y lo que se puede aprender de él.

El mundo es comprensible

La ciencia presume que las cosas y los acontecimientos en el universo ocurren en patrones consistentes que pueden comprenderse por medio del estudio cuidadoso y sistemático. Los científicos creen que a través del intelecto, y con la ayuda de instrumentos que extiendan los sentidos, las personas pueden descubrir pautas en toda la naturaleza.

La ciencia también supone que el universo, como su nombre lo indica, es un sistema único y vasto en el que las reglas básicas son las mismas dondequiera. El conocimiento que se obtiene estudiando una parte del universo es aplicable a otras. Por ejemplo, los mismos principios de movimiento y gravitación que explican la caída de los objetos sobre la superficie de la Tierra también dan cuenta del movimiento de la Luna y los planetas. Estos mismos principios, con algunas modificaciones que se les han hecho a través de los años, se han aplicado a otras fuerzas y al movimiento de cualquier objeto, desde las partículas nucleares más pequeñas hasta las estrellas más voluminosas, desde veleros hasta naves espaciales, desde balas hasta rayos de luz.

Las ideas científicas están sujetas a cambio.

La ciencia es un proceso de producción de conocimientos que depende tanto de hacer observaciones cuidadosas de los fenómenos como de establecer teorías que les den sentido. El cambio en el conocimiento es inevitable porque las nuevas observaciones pueden desmentir las teorías prevalecientes. Sin importar qué tan bien explique una teoría un conjunto de observaciones, es posible que otra se ajuste igual o mejor, o que abarque una gama más amplia de observaciones. En la ciencia, comprobar, mejorar y de vez en cuando descartar teorías, ya sean nuevas o viejas, sucede todo el tiempo. Los científicos dan por sentado que aun cuando no hay forma de asegurar la verdad total y absoluta, se pueden lograr aproximaciones cada vez más exactas para explicar el mundo y su funcionamiento.

El conocimiento científico es durable.

Aunque los científicos rechazan la idea de alcanzar la verdad absoluta y aceptan cierta incertidumbre como parte de la naturaleza, la mayor parte del conocimiento científico es durable. La modificación de las ideas, más que su rechazo absoluto, es la norma en la ciencia; asimismo, construcciones poderosas tienden a sobrevivir y crecer con mayor precisión y llegan a ser aceptadas ampliamente. Por ejemplo, Albert Einstein, al formular la teoría de la relatividad, no descartó las leyes del movimiento de Newton, sino que demostró que eran solamente una aproximación de aplicación limitada dentro de un concepto más general. (La Administración Aeronáutica Nacional y del Espacio utiliza la mecánica newtoniana, por ejemplo, para calcular las trayectorias de satélites.) Además, la creciente habilidad de los científicos para hacer predicciones exactas acerca de los fenómenos naturales, evidencia de manera convincente que en realidad se está avanzando en

el conocimiento de cómo funciona el mundo. La continuidad y la estabilidad son tan características de la ciencia como lo es el cambio, y la confianza es tan prevaleciente como el carácter experimental.

La ciencia no puede dar respuestas completas a todas las preguntas.

Hay muchos asuntos que no pueden examinarse adecuadamente desde el punto de vista científico. Por ejemplo, hay creencias que por su propia naturaleza no se pueden probar o refutar (como la existencia de fuerzas y seres sobrenaturales o los verdaderos propósitos de la vida). En otros casos, una aproximación científica que puede ser válida es probable que sea rechazada como irrelevante por las personas que abrigan ciertas creencias (como milagros, predicción de la fortuna, astrología y superstición). Los científicos tampoco cuentan con los medios para resolver las cuestiones relativas al bien y al mal, aunque pueden contribuir en ocasiones a su análisis identificando las consecuencias probables de acciones específicas, lo cual puede ser útil para sopesar las alternativas.

1.2. EL método científico.

El método científico es el procedimiento planteado que se sigue en la investigación para descubrir las formas de existencia de los procesos objetivos, para desentrañar sus conexiones internas y externas, para generalizar y profundizar los conocimientos así adquiridos, para llegar a demostrarlos con rigor racional y para comprobarlos en el experimento y con las técnicas de su aplicación.

El **método científico** está basado en los principios de reproducibilidad y consta fundamentalmente de cinco pasos:

1. Observación.

Análisis sensorial sobre algo -una cosa, un hecho, un fenómeno,...- que despierta curiosidad. Conviene que la observación sea detenida, concisa y numerosa, no en vano es el punto de partida del método y de ella depende en buena medida el éxito del proceso.

2. Hipótesis.

Es la explicación que se le da al hecho o fenómeno observado con anterioridad. Puede haber varias hipótesis para una misma cosa o acontecimiento y éstas no han de ser tomadas nunca como verdaderas, sino que se someten a experimentos posteriores para confirmar su veracidad.

3. Experimentación.

Esta fase del método científico consiste en probar -experimentar- para verificar la validez de las hipótesis planteadas o descartarlas, parcialmente o en su totalidad.

4. Teoría.

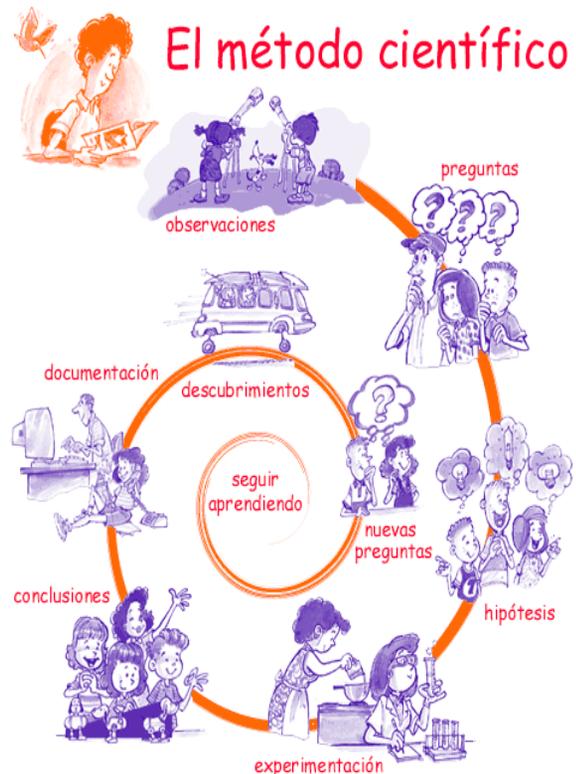
Se hacen teorías de aquellas hipótesis con más probabilidad de confirmarse como ciertas.

5. Ley.

Una hipótesis se convierte en ley cuando queda demostrada mediante la experimentación.

El matemático y filósofo francés Rene Descartes (1596-1650) afirmaba que el método en la ciencia es un conjunto de reglas fáciles de seguir, si se es cuidadoso, no habrá equivocación y lo falso no se tomará por cierto, y viceversa. De esta manera se podrá adquirir todo el conocimiento posible. Las etapas del método de Descartes son las siguientes.

- No aceptar como cierta una evidencia si antes no se comprueba.



- Dividir cada problema en tantas partes como sea posible para resolverlo más fácilmente.
- Colocar por orden de dificultad el conocimiento: se inicia con lo más sencillo y se termina con lo más complejo.
- Enumera en forma general y completa todos los elementos con los que se cuenta para no omitir ningún dato.

Método científico en física.

1. Motivo de la investigación.

A partir de la observación previa de un fenómeno se establece un supuesto para proceder a delinear el proyecto de investigación.

2. Definición del problema.

Se debe delimitar concretamente el fenómeno bajo estudio, para definir y entender con claridad cuáles son las metas por alcanzar.

3. Planteamiento de restricciones.

Se demarcan los datos o parámetros que intervienen en el problema por solucionar, tomando en cuenta los resultados y avances científicos que se tengan en el momento de realizar la investigación. Esto evita que se desvíe el curso del trabajo.

4. Planteamiento de la(s) hipótesis de trabajo.

A partir de los datos se formulan una o varias hipótesis, se predice el comportamiento del fenómeno como guía para verificar por qué ocurre un evento de acuerdo a un campo específico de estudio.

5. Sistematización del conocimiento y solución.

Toda la información se ordena en una secuencia lógica para modelar el fenómeno y reproducirlo bajo condiciones controladas; así se obtiene una solución dentro del marco teórico de la hipótesis.

6. Levantamiento de datos.

Se elabora una síntesis o reporte del caso de estudio donde se indique la metodología de experimentación y la estadística obtenida de los resultados, además, se deben presentar posibles soluciones, conclusiones y recomendaciones para desarrollar el producto teórico o tecnológico.

La ciencia hace tres preguntas básicas:

¿Qué es?

El astronauta que recoge rocas en la luna, el físico nuclear que bombardea átomos, el biólogo marino que describe una especie recién descubierta o el paleontólogo que excava en un estrato prometedor, todos ellos están tratando de averiguar «¿qué es?».

¿Cómo funciona?

Un geólogo que compara los efectos que provoca el tiempo en las rocas de la luna con los efectos que provoca en las rocas terrestres; el físico nuclear que observa el comportamiento de las partículas; el biólogo marino que mira cómo nadan las ballenas y el paleontólogo que estudia la locomoción de un dinosaurio extinto: «¿cómo funciona?»

¿Cómo llegó a ser cómo es?

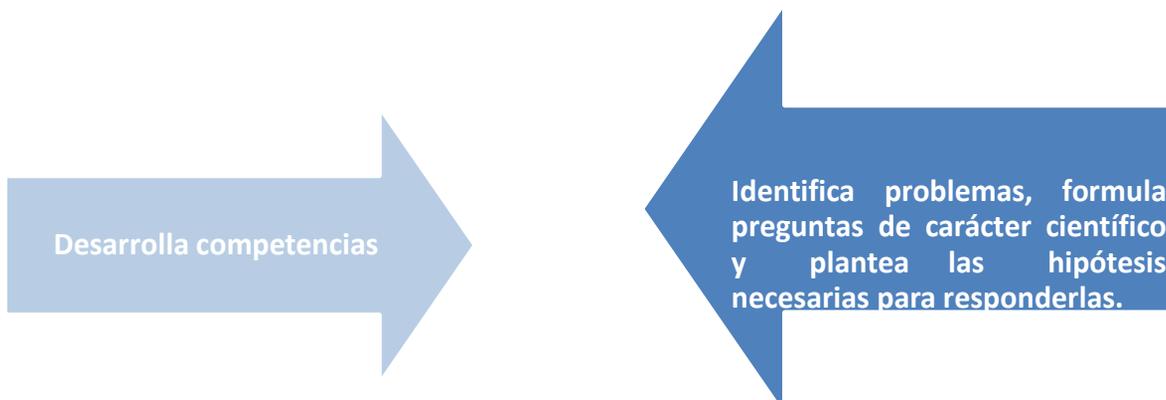
Cada uno de estos científicos trata de reconstruir la historia de sus objetos de estudio. Tanto si dichos objetos son rocas, partículas elementales, organismos marinos o fósiles, los científicos preguntan: «¿cómo llegó a ser así?»

A lo largo de la historia de la humanidad, se han desarrollado y probado muchas ideas relacionadas entre sí sobre los ámbitos físico, biológico, psicológico y social.

Dichas ideas han permitido a las generaciones posteriores entender de manera cada vez más clara y confiable a la especie humana y su entorno.

Los medios utilizados para desarrollar tales ideas son formas particulares de observar, pensar, experimentar y probar, las cuales representan un aspecto fundamental de la naturaleza de la ciencia y reflejan cuánto difiere ésta de otras formas de conocimiento.

La unión de la ciencia, las matemáticas y la tecnología conforma el quehacer científico y hace que éste tenga éxito. Aunque cada una de estas empresas humanas tiene su propio carácter e historia, son interdependientes y se refuerzan entre sí.



Actividad 2. Grupal. Identifiquen en este texto los pasos del método científico, presenten sus resultados al grupo.

Objetivo: Analizar la importancia del método científico en la generación de conocimientos nuevos.

ENFOQUE QUIMICO.

Un problema intrigante.

Para ejemplificar de qué manera la ciencia nos ayuda a resolver problemas, se narrará una historia real acerca de dos personas, David y Susana (no son sus verdaderos nombres). Hace 10 años, eran personas saludables de 40 años que vivían en California, en donde David trabajaba en la fuerza Aérea. Gradualmente Susana se enfermó y presentó gripe, que incluía náuseas y dolores musculares graves. Incluso su personalidad cambió: se hizo muy gruñona, cosa rara de ella. Se transformó en una persona totalmente distinta a la mujer saludable y feliz de pocos meses atrás. Siguiendo órdenes del médico, reposo e ingirió gran cantidad de líquidos, incluyendo café y jugo de naranja en abundancia, en su tarro favorito, que formaba parte de una vajilla de 200 piezas de cerámica que había adquirido recientemente en Italia. Sin embargo, se sintió cada vez más enferma y presentó fuertes calambres abdominales y anemia grave.

Durante ese tiempo David también se enfermó y presentó síntomas similares a los de Susana: pérdida de peso, dolor extremadamente fuerte en espalda y brazos y estallidos de ira poco característicos. La afección se hizo tan grave que pidió su jubilación temprana de la fuerza aérea y la pareja se mudó a Seattle. Durante cierto tiempo su salud mejoró, pero cuando terminaron de desempacar sus pertenencias (incluyendo los platos de porcelana) su salud comenzó de nuevo a deteriorarse. El cuerpo de Susana se hizo tan sensible que no toleraba ni siquiera el peso de una frazada. Estaba a punto de morir. ¿Qué le ocurría? Los doctores lo ignoraban, pero uno de ellos sugirió la posibilidad de porfiria, una infección sanguínea poco frecuente.

Desesperado, David comenzó a investigar la bibliografía médica relacionada. Cierta día cuando estaba leyendo sobre la porfiria, se detuvo en una frase: “el envenenamiento con plomo en ocasiones puede confundirse con la porfiria” ¿sería posible que tuviesen envenenamiento con plomo?

Se ha descrito un problema muy grave que puede poner en peligro la vida. ¿Qué hizo David a continuación? Pasando por alto la respuesta inmediata de llamar al médico para discutir la posibilidad de envenenamiento con plomo ¿podría resolver David el problema por el método científico? Se procederá a aplicar los pasos del método científico para resolver el problema, una parte a la vez.

Esto es muy importante, en general, hay que resolver los problemas complejos descomponiéndolos en partes manejables.

2. Ramas de la Ciencias Físicas.

Desde la antigüedad las personas han tratado de comprender la naturaleza y los fenómenos que en ella se observan: el paso de las estaciones, el movimiento de los cuerpos y de los astros, etc. Las primeras explicaciones se basaron en consideraciones filosóficas y sin realizar verificaciones experimentales, concepto este inexistente en aquel entonces. Por tal motivo algunas interpretaciones "falsas", como la hecha por Ptolomeo - "La Tierra está en el centro del Universo y alrededor de ella giran los astros" - perduraron cientos de años.

En el Siglo XVI Galileo fue pionero en el uso de experimentos para validar las teorías de la física. Se interesó en el movimiento de los astros y de los cuerpos. Usando el plano inclinado descubrió la ley de la inercia de la dinámica y con el telescopio observó que Júpiter tenía satélites girando a su alrededor.

Sir Isaac Newton considerado uno de los científicos más grandes de la historia. En el Siglo XVII Newton (1687) formuló las leyes clásicas de la dinámica (Leyes de Newton) y la Ley de la gravitación universal. A partir del Siglo XVIII se produce el desarrollo de otras disciplinas tales como la termodinámica, la mecánica estadística y la mecánica de fluidos.

En el Siglo XIX se producen avances fundamentales en electricidad y magnetismo. En 1855 Maxwell unificó ambos fenómenos y las respectivas teorías vigentes hasta entonces en la Teoría del electromagnetismo, descrita a través de las Ecuaciones de Maxwell. Una de las predicciones de esta teoría es que la luz es una onda electromagnética. A finales de este siglo se producen los primeros descubrimientos sobre radiactividad dando comienzo el campo de la física nuclear. En 1897 Thomson descubrió el electrón.

Durante el Siglo XX la Física se desarrolló plenamente. En 1904 se propuso el primer modelo del átomo. En 1905 Einstein formuló la Teoría de la Relatividad especial, la cual coincide con las Leyes de Newton cuando los fenómenos se desarrollan a velocidades pequeñas comparadas con la velocidad de la luz.

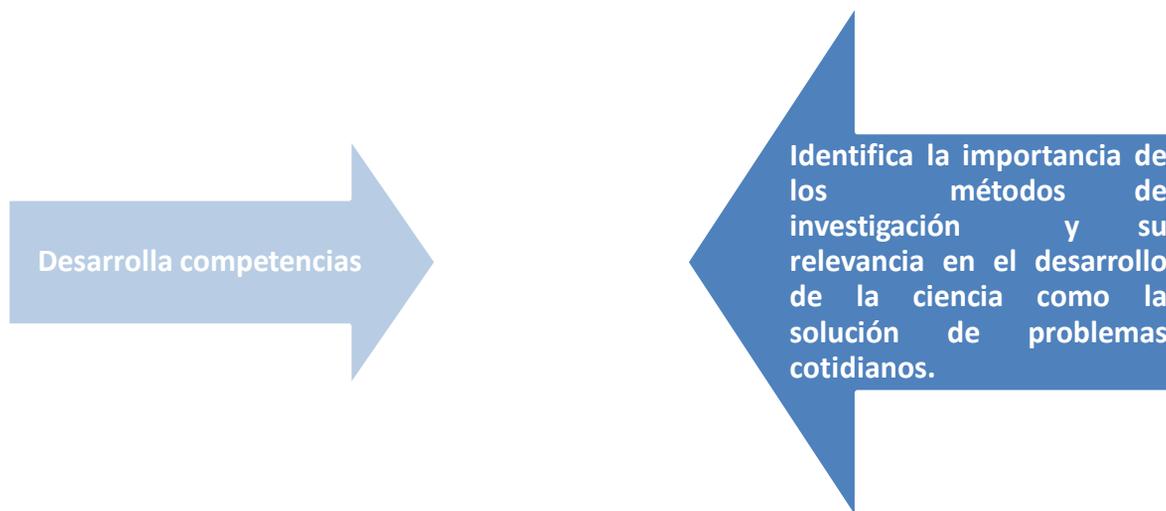
En 1915 extendió la Teoría de la Relatividad especial formulando la Teoría de la Relatividad general, la cual sustituye a la Ley de gravitación de Newton y la comprende en los casos de masas pequeñas. Planck, Einstein, Bohr y otros desarrollaron la Teoría cuántica a fin de explicar resultados experimentales anómalos sobre la radiación de los cuerpos.

En 1911 Rutherford dedujo la existencia de un núcleo atómico cargado positivamente a partir de experiencias de dispersión de partículas. En 1925 Heidelberg y en 1926 Schrödinger y Dirac formularon la Mecánica cuántica, la cual comprende las teorías cuánticas precedentes y suministra las herramientas teóricas para la Física de la materia condensada.

Posteriormente se formuló la Teoría cuántica de campos para extender la Mecánica cuántica de manera consistente con la Teoría de la Relatividad especial, alcanzando su forma moderna a finales de los 40 gracias al trabajo de Feynman, Schwinger, Tomonaga y Dyson, quienes formularon la Teoría de la Electrodinámica

Cuántica. Asimismo, esta teoría suministró las bases para el desarrollo de la Física de partículas.

En 1954 Yang y Mills desarrollaron las bases del Modelo estándar. Este modelo se completó en los años 1970 y con él fue posible predecir las propiedades de partículas no observadas previamente pero que fueron descubiertas sucesivamente siendo la última de ellas el quark top. En la actualidad el modelo estándar describe todas las partículas elementales observadas así como la naturaleza de su interacción.



Actividad 3. Individual. Investiga acerca de en qué consiste la física moderna, las ramas que la constituyen. Y realiza una comparación con la física contemporánea.

Objetivo: Conocer las ramas de la Física Moderna.

2.1. Campos de investigación: comisiones IUPAP.

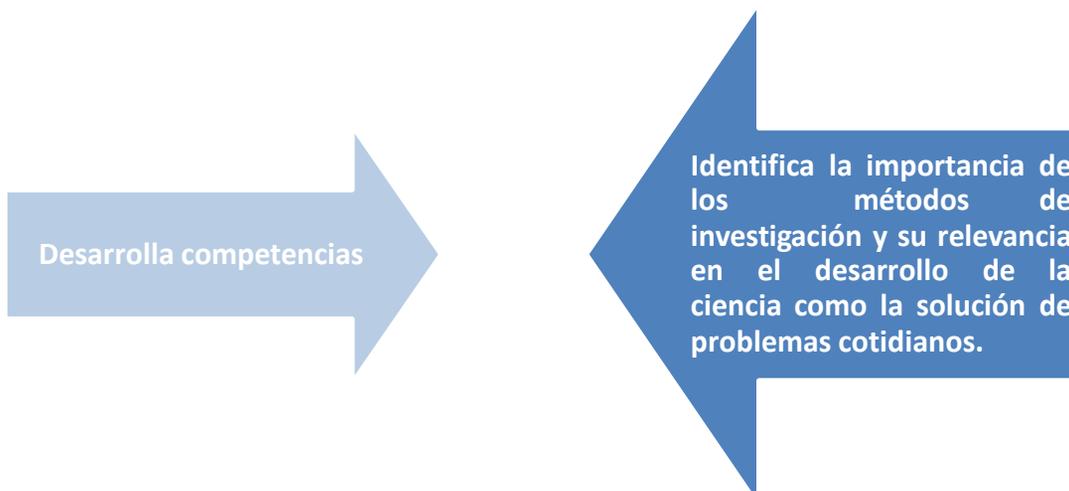
La Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP) se estableció en 1922 en Bruselas, con 13 países miembros y de la primera Asamblea General se celebró en 1923 en París.

Los objetivos de la Unión son: estimular y promover la cooperación internacional en la física; para patrocinar reuniones internacionales adecuados y para ayudar a los comités organizadores, promover la elaboración y la publicación de los resúmenes de las ponencias y mesas de constantes físicas, promover acuerdos internacionales en otros el uso de símbolos, unidades, nomenclatura y normas; fomentar la libre circulación de los científicos, para fomentar la investigación y la educación.

La IUPAP es una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro cuyo objetivo consiste en unir a los físicos de todo el mundo y propiciar el desarrollo de la física pura y aplicada, surgió en respuesta a la exigencia de una estandarización internacional en Física, estableciendo dicha estandarización en cuanto a pesos, medidas, nombres y símbolos se refiere, contribuyendo así al continuado bienestar de la Física.

IUPAP aconseja sobre materias físicas a agencias internacionales tales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Alimentaria y Agrícola de la ONU, la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización Internacional para la Estandarización, y

Unos 1000 físicos de todo el mundo, y de forma voluntaria, están vinculados en su trabajo con la labor de la IUPAP. Estos físicos desarrollan su trabajo en los comités y comisiones de la IUPAP: en la actualidad hay 20 comisiones que son las siguientes:

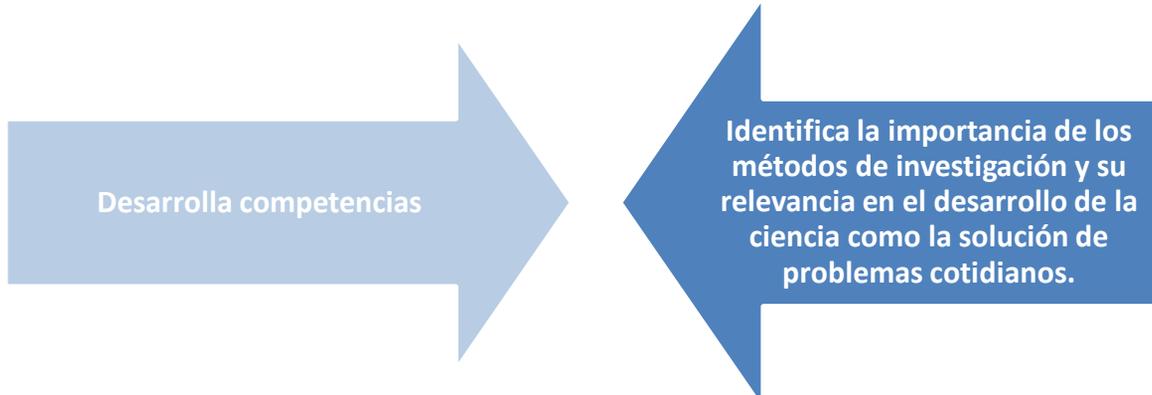


2.2. Premios Nobel.

El **Premio Nobel** se otorga cada año a personas que efectúen investigaciones, ejecuten descubrimientos sobresalientes durante el año precedente, lleven a cabo el mayor beneficio a la humanidad o contribución notable a la sociedad en el año inmediatamente anterior.

Cada laureado recibe una medalla de oro, un diploma y una suma de dinero. El premio no puede ser otorgado póstumamente, a menos que el ganador haya sido nombrado antes de su defunción.

Tampoco puede un mismo premio ser compartido por más de tres personas. Los premios se instituyeron como última voluntad de Alfred Nobel, inventor de la dinamita e industrial sueco. Nobel firmó su testamento en el Club Sueco-Noruego de París el 27 de noviembre de 1895.



Actividad 5. Individual. Completa los campos bibliográficos de los cinco nobeles que a continuación se muestran

Objetivo: Conocer las características del trabajo de los premios nobel en el desarrollo de la Física



Marie Salomea Skłodowska Curie

Periodo (años de vida):

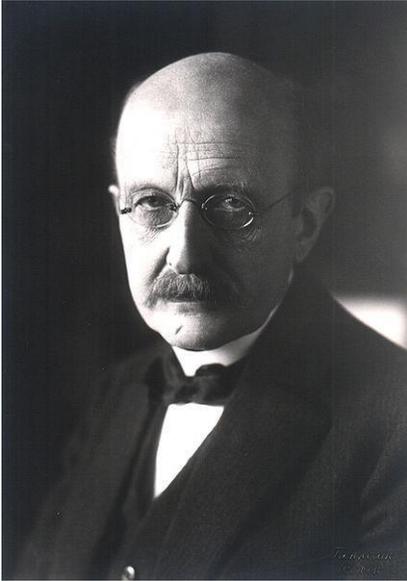
Nacionalidad e instituciones que le reconocen sus trabajos:

Estudios alcanzados:

Investigación que le dio la oportunidad de ganar el premio nobel:

Anécdota que más se cuenta del este personaje.

Otras contribuciones como patentes o descubrimientos:



Max Karl Ernest Ludwig Planck

Periodo (años de vida):

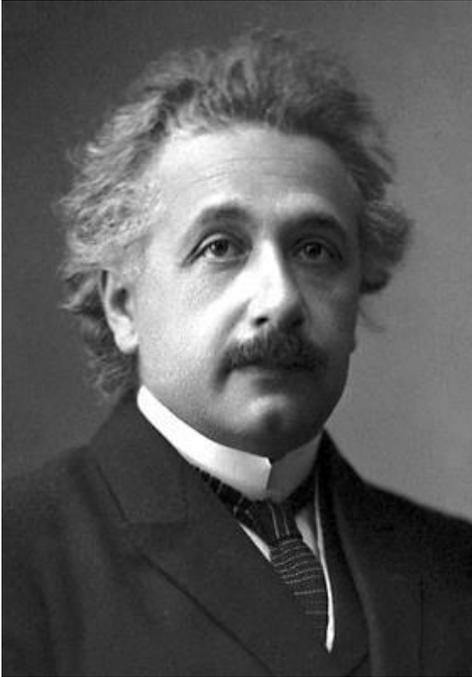
Nacionalidad e instituciones que le reconocen sus trabajos:

Estudios alcanzados:

Investigación que le dio la oportunidad de ganar el premio nobel:

Anécdota que más se cuenta del este personaje.

Otras contribuciones como patentes o descubrimientos:



Albert Einstein

Periodo (años de vida):

Nacionalidad e instituciones que le reconocen sus trabajos:

Estudios alcanzados:

Investigación que le dio la oportunidad de ganar el premio nobel:

Anécdota que más se cuenta del este personaje.

Otras contribuciones como patentes o descubrimientos:



Niels Henrik David Bohr

Periodo (años de vida):

Nacionalidad e instituciones que le reconocen sus trabajos:

Estudios alcanzados:

Investigación que le dio la oportunidad de ganar el premio nobel:

Anécdota que más se cuenta del este personaje.

Otras contribuciones como patentes o descubrimientos:



Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger

Periodo (años de vida):

Nacionalidad e instituciones que le reconocen sus trabajos:

Otras contribuciones como patentes o descubrimientos:

3. Las raíces de la invención.

De la inventiva del hombre se deriva la tremenda diferencia entre su forma de vida y la de los animales. ¿Quiénes son los genios que han hecho posible nuestra civilización? De las decenas de miles de millones de hombres y mujeres que han poblado la Tierra, sólo unos pocos miles –digamos un 0,00001 por 100-han poseído el genio creativo capaz de concebir algo nuevo y útil. Su inspiración hizo mucho más que elevar nuestro nivel de vida. Cambio la magnitud y distribución de la población, provoco grandes alteraciones en la distribución del poder político, creo nuevos sistemas de clases, transformo la educación y múltiples aspectos de nuestra existencia en una dimensión que no todos somos capaces de apreciar plenamente.

¿Quiénes son, pues, los inventores? ¿Que los motiva? ¿Cómo se les puede estimular? ¿Que poseen que otros no tengan? Estas preguntas revisten interés no sólo filosófico. Cabría esperar que los gobiernos dedicasen ingentes esfuerzos a descubrir esos talentos y facilitarles la vida. Pero en realidad ha sido todo lo contrario. Tradicionalmente, los inventores han tenido que luchar para que se les valorara, se han visto desdeñados e incluso ridiculizados.

Si analizamos las vidas de los inventores comprobaremos que en casi todos se combinan rasgos de carácter que rara vez se manifiestan juntos. Perseverancia, optimismo, originalidad de enfoque, unidos a una convicción casi mística de que existen formas más eficaces y nobles de hacer las cosas. Y, por encima de todo, una total independencia.

El estadounidense S. G. Brown, titular de 235 patentes en los campos de la telegrafía, la radio y el giroscopio, afirmo en cierta ocasión: <<Si se ejerciera el más mínimo control sobre mi persona o mi trabajo, me quedaría sin ideas>>. Otro inventor de la radio, el norteamericano Lee de Forest; afirmo que le resultaba difícil trabajar <<en condiciones que no fueran de total autonomía >>.

Incluso en los tiempos actuales caracterizados por las grandes empresas, la mayoría de los inventos proceden, ante todo, de inventores independientes.

En su autografía, De Forest escribe <<el aislamiento y la falta de oportunidades... para experimentar en los primeros años de formación...obligaron a mi mente a crear sus propios recursos de contemplación, imaginación y asombro, a desarrollar mi ingenio para sacar el máximo partido de lo más mínimo, lo que me permitió más tarde vencer enormes y auténticas dificultades>>.

Contemplación, imaginación y asombro. ¿Son estas las raíces de la invención? Parece claro que, por regla general, a los inventores no les motiva tanto el deseo de hacer dinero como el reto que plantea un problema intelectual o un anhelo de perfección y economía. Aunque una minoría de inventores se han hecho ricos, muchos han permanecido en la pobreza mientras contemplaban cómo otros se aprovechaban de sus ideas.

El mundo no se va a conmov

Incluso Thomas Alva Edison afirmó: <<He sacado muy poco provecho de mis inventos...He ganado dinero mediante la introducción y venta de mis productos como fabricante, no como inventor>>. Sus centenares de patentes, decía, le habían costado más que lo que le habían rendido en derechos de explotación. Muchos inventores no salen de la pobreza, mientras que los que explotan sus ideas se enriquecen, reconocía con amargura Edison. Como John Logie Baird señalaba en sus memorias: << Si un inventor lee estas páginas le aconsejaría que hiciese lo mismo que Graham Bell, el inventor del teléfono, y que vendiese su idea por dinero en efectivo>>.

Indiscutiblemente, si usted inventa una ratonera mejor el mundo no se va a conmov. Por ejemplo, la primera patente de la cremallera se concedió en 1893; pero los modelos primitivos resultaron poco satisfactorios y difíciles de fabricar. Hasta 1913 no se resolvieron los problemas de fabricación y diseño. Pero habría que esperar hasta 1923 para que la cremallera se comercializase y salvase a sus fabricantes de la bancarrota.

Son numerosos los ejemplos de falta de imaginación inicial en los industriales. A finales de los años veinte, la mayoría de los estudios cinematográficos de Hollywood consideraban el cine sonoro como una simple moda pasajera, y durante más de un año se resistieron a introducir el eficaz sistema sonoro Vitaphone. En la década siguiente, la industria de maquinaria eléctrica proclamó que no estaba interesada en la televisión. La industria aeronáutica no demostró al principio el menor interés por el motor de reacción, ni anteriormente por el tren de aterrizaje retráctil. Incluso Henry Ford rechazó el radiador termostático y los frenos hidráulicos.

Aún más extraño resulta el hecho de que los inventores no hayan incluido las posibilidades de inventos ajenos. La lista sería interminable: desde James Watt, que se opuso vigorosamente a la máquina de vapor de alta presión de Richard Trevithick; a Marconi, que confeso a Baird que no estaba interesado en la televisión y que con anterioridad se había mostrado indiferente ante la telefonía sin hilos; y hasta el propio Baird, que no veía futuro al tubo de rayos catódicos, piedra angular de la televisión.

La cualidad más importante del inventor es estar libre de la sabiduría convencional. Esta es, sin duda, la razón de que tantos inventores hayan logrado éxito en campos ajenos al de su labor cotidiana. Los inventores de la película de color Kodachrome, Leopold Mannes y Leopold Godowsky, eran músicos, mientras que George Eastman (de Eastman Kodak) fue en sus comienzos contable de un banco. Ladislao Biro, el inventor del bolígrafo, fue escultor, pintor, y periodista. King Camp Gillette eran representantes de tapones de botella. John Boyd Dunlop fue veterinario. El aerodeslizador fue desarrollado por un antiguo ingeniero electrónico, Christopher Cockerell, y la fotocopiadora por un experto en patentes, Chester Carlson. No sólo la carencia de ideas preconcebidas, sino la ignorancia de las

dificultades pueden desempeñar un papel importante. << ¡Si hubiera conocido las dificultades, jamás habría comenzado!>>, es una exclamación corriente de muchos inventores.

Nuevos esfuerzos en nuevos campos

En el pasado, la sociedad no sólo ignoraba al inventor, sino que permanecía indiferente a los posibles efectos de su actividad. Hoy la situación está cambiando. Los gobiernos occidentales tratan de alentar el desarrollo de la industria de los microprocesadores al tiempo que se preocupan del posible desempeño que pudiera provocar.

Pero el desempleo es tan sólo un posible efecto de la innovación, a veces temporal, puesto que se generan nuevos trabajos en otros campos. Así, se dijo que las centralitas telefónicas automáticas dejarían sin empleo a las telefonistas, cuando la realidad es que han aumentado los puestos de trabajo en ese sector. Poor supuesto los trabajos no son necesariamente los mismos que antaño: el automóvil dejó sin empleo a mozos de cuadra y palafreneros, al tiempo que brindaba ocupación a mecánicos, operarios de fábrica y agentes de tráfico.

Los efectos sociales de los inventores pueden tener mayor alcance y perdurabilidad que la creación de desempleo estructural. Pueden alterar todo un modo de vida, por lo general en términos casi imposibles de pronosticar. El motor de combustión interna, por ejemplo, fomentó la aparición de las ciudades dormitorio y de los problemas derivados de la expansión urbana, lo que a su vez trajo consigo la planificación de las zonas edificables.

El avión crea un nuevo tipo de servidumbre

De forma muy parecida, el avión ha creado problemas a islas remotas en las que la afluencia turística comienza a sobrecargar los recursos locales y tiende a desplazar a sus habitantes al sector de los servicios. Se dice que la televisión ha contribuido a reunir a las familias en el hogar, mientras que el cine alejó a la gente de sus casas.

La invención de la máquina de vapor-que hizo posible que gran número de máquinas-herramientas funcionase en un mismo local- fue causa principal de la emigración del campo a la ciudad y contribuyó al nacimiento de las sombrías urbes industriales del siglo XIX. La energía eléctrica, que puede distribuirse ampliamente e impulsar infinidad de máquinas, pudiera invertir esta tendencia.

Pero mucho antes del vapor y la electricidad se produjo una revolución energética basada en los molinos de viento y de agua. Destinados en principio a molturar cereales, los molinos de agua abrieron el camino a la mecanización de muchos otros procesos industriales, como aserrado, trituración de minerales, trabajo del metal y funcionamiento de fuelles, así como la extracción de aguas para riego y suministro urbano.

La nueva energía obtenida de los molinos de agua y de viento constituyó un factor primordial en la mejora del nivel de vida, hasta el punto de que la sociedad pudo liberar a parte de sus miembros de las agotadoras faenas agrícolas, lo que posibilitó la creación de una civilización no cimentada en la esclavitud.

Si los molinos transformaron el marco económico, la invención del estribo modificó los esquemas políticos. Pocos inventos han ejercido una influencia tan decisiva. ¿Por qué? El jinete sin estribos cabalga inseguro. Si daba un mandoble con la espada y fallaba, probablemente caería de la montura y sería liquidado por el enemigo antes de poder incorporarse. Por otra parte, el alancear, la energía del galope del caballo reforzaba el impacto del golpe. «El estribo fundió al caballo y al jinete en una sola unidad de combate capaz de una violencia sin precedentes», afirmó el historiador estadounidense Lynn White. «La mano del guerrero ya no era la que asestaba el golpe; se limitaba a guiarlo». Los estribos hicieron al jinete superior a sus oponentes de a pie en una época en la que pocos poseían un caballo. En sus países respectivos, los caballeros montados se convirtieron en una hermandad profesional de la que surgió la caballería.

El caballo era tan vital en el mantenimiento del poder político que, en el siglo VIII, el rey franco Carlos Martel y sus inmediatos sucesores requisaron las propiedades de la Iglesia para costear la caballería que necesitaban para repeler la invasión musulmana. El estribo, invento chino del siglo V o acaso anterior, sentó los cimientos del sistema feudal que imperaría en Europa durante 500 años.

El arado transforma el sistema social.

Mientras tanto, las estructuras sociales se estaban transformando en la Europa del siglo VII gracias a la invención de un arado más pesado y perfeccionando que roturaba la tierra y aseguraba cultivos mejores y más vigorosos. Los campos trabajados con el arado ligero eran más o menos cuadrados; al arado pesado, arrastrado por bueyes, le convenían alargados y estrechos, ya que dar media vuelta al tiro representaba una pérdida de tiempo y de espacio útil.

Proporcionar forraje a un tiro de cuatro e incluso ocho bueyes estaba fuera del alcance de una única familia, que tampoco podía dar trabajo a tantos animales. En consecuencia, los agricultores se agruparon en comunidades que compartían un tiro de bueyes y se repartían el trabajo en el campo. Al mismo tiempo, los campos largos y estrechos precisaron la formación de concejos locales que vigilasen la distribución de las tierras. Así surgió en el norte de Europa la agricultura comunal, muy diferente de la minifundista del ámbito mediterráneo.

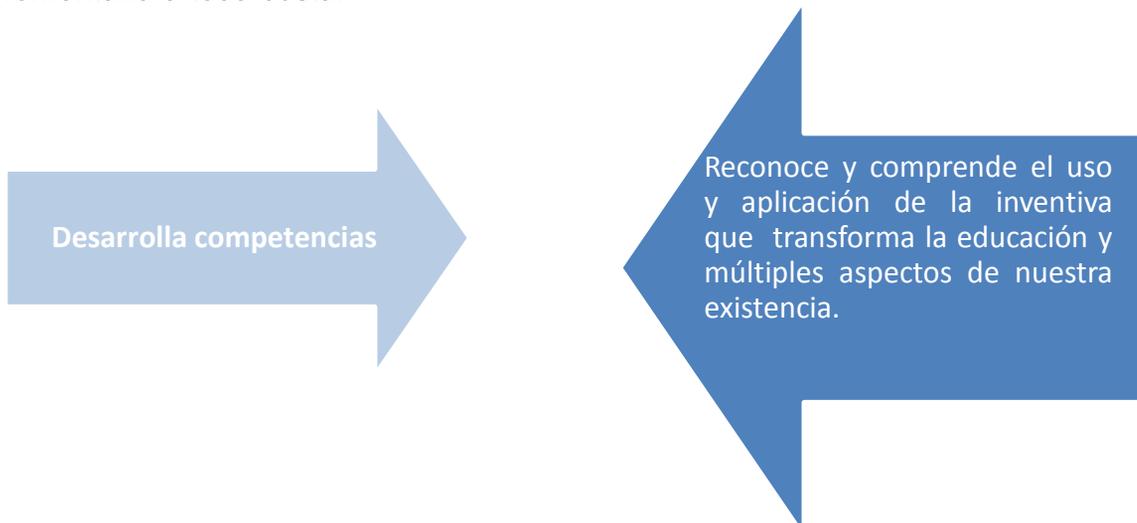
Además, a los tiros de ocho bueyes podían arar pesados terrenos de aluvión que proporcionaban cosechas más abundantes. La población aumentó y el hombre se convirtió en explotador de la naturaleza en lugar de partícipe de ella. La sustitución del buey por el caballo aceleró este proceso. El secreto consistió en el arnés de collera, que permitía al caballo ejercer una fuerza cuatro o cinco veces superior a

la del arnés de yugo. Y, aunque un caballo come más que un buey, trabaja más rápido y durante mayor número de horas, por lo que se consideraba que equivalía a dos bueyes. Pero el caballo tenía también sus puntos débiles: sus cascos se escurrían fácilmente en terreno húmedo y podían lastimarse y desgastarse. El viento de la herradura posibilitó el empleo del caballo en el arrastre de cargas.

Sin embargo, la mayor innovación en el ámbito agrícola fue la rotación trienal de las cosechas, que mejoro enormemente la nutrición y contribuyo a desplazar hacia al norte la civilización, tendencia favorecida más adelante por la invención de la chimenea francesa, que hizo tolerables los inviernos septentrionales.

Como vemos, media docena de inventos clave alteraron la faz de la sociedad. Una historia parecida podría contarse de la brújula y el cronometro, que al facilitar la navegación a grandes distancias inauguraron una época de exploraciones que desvelaron los misterios del planeta. Además, el reloj hizo a la gente más consciente del valor del tiempo y desempeño un papel importante en la aparición del capitalismo.

Quizá uno de los aforismos más engañosos que aprendimos en la infancia es que << la necesidad es madre de la invención>>.según demuestran los ejemplos mencionados, la invención es la madre de la necesidad, al crear dependencias sociales que nadie sabe cómo evitar o asimilar. En la década de los ochenta nos encontramos inmersos en muchos problemas de este tipo, desde los creados por los microprocesadores hasta los desencadenados por la bomba de hidrogeno. La necesidad sólo provoca la improvisación, que es algo muy distinto. En contraste, la inventiva surge de un sublime descontento con las cosas tal y como son y de la convicción de que el hombre puede mejorarlas. Esta convicción deberemos fomentarla a toda costa.



Actividad 6. Individual. Contesta las siguientes cuestiones de acuerdo a la lectura.
Objetivo: Evaluar el impacto que provocan los descubrimientos e invenciones en el área de la Física en los cambios sociales

1. ¿En qué sentido la invención provocó cambios sociales?

2. Según tu apreciación, ¿Cuáles son los factores que motivan a la invención?

3. Si por regla general no es el dinero lo que motiva a los inventores, ¿qué otros elementos podrían intervenir?

4. ¿Qué piensas de la afirmación de Graham Bell de lucrar con los inventos?

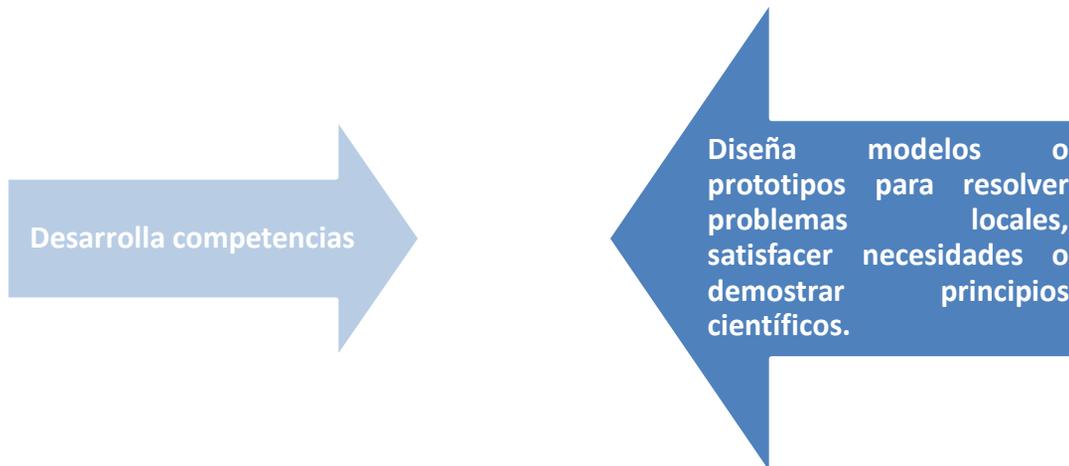
5. ¿A que podemos atribuirles que los inventores no se hayan dado cuenta de las posibilidades de inventos ajenos?

6. ¿Es posible que los inventos pueden impactar considerablemente en la sociedad, en el gobierno y en el estilo de vida de una nación? ¿Por qué?

3.1. Construcción de un prototipo.

A las Variables.

Los aeroplanos con alas triangulares, o alas en delta, están bien adaptadas para altas velocidades. Pero a velocidades bajas no generan la misma fuerza ascendente que los aviones con alas ordinarias. Unas alas de geometría variable en un aeroplano cambian durante el vuelo, de alas en delta a alas ordinarias, según su velocidad.



Actividad 7. Grupal. Construye en equipo de 5 personas, un planeador con alas de geometría variable, mueve sus alas y observa qué efecto tiene este sobre el vuelo.

Objetivo: Construir un prototipo para estudiar el efecto de la geometría de las alas variables.

Material que deben traer los estudiantes.

- Resistol 5000.
- Un cutter.
- Un abatelenguas.
- Cartulina gruesa de color (el que prefieran)
- Cinta de color.
- Plastilina
- Dos tornillos de $\frac{1}{4}$ " de largo con tuerca.
- Un palito de paletas.
- 1 armella de $\frac{1}{2}$ ".
- Una liga mediana.



Desarrollo.

1. Corta el fuselaje, y hazle ventanas.
2. Construye los costados del fuselaje, cortando dos piezas idénticas de cartulina. Dóblalas a lo largo de las líneas punteadas. Perfora un orificio a cada lado, como se indica.
3. Corta dos piezas para las alas y perfora un orificio en cada una. Decora las puntas con franjas de cinta de color.
4. Fija las alas al fuselaje insertando un gancho a través de los orificios y doblando los extremos hacia la parte inferior.
5. Dobla los dos costados del fuselaje en forma de caja alargada. Une las cajas pegando las orejas angostas por dentro. Cuando hayan secada, pégalas a cada lado del fuselaje de la abate lengua. El extremo en ángulo debe mirar hacia la nariz.
6. Corta el estabilizador y la aleta de cola y decóralos. Marca y dobla una oreja angosta en la base de la aleta de cola. Pega la oreja a la parte de atrás del fuselaje y dobla la aleta de tal manera que se mantenga derecha.
7. Corta el estabilizador por la mitad para hacer dos alas. Pega cada una de las mitades encima del fuselaje, en la base de la aleta de cola.
8. Atornilla el gancho debajo del planeador, cerca de la parte media, hacia la nariz.

9. Sostén tu modelo con los dedos, bajo las alas. Para que vuele apropiadamente, debe estar perfectamente balanceado. Para conseguirlo, agrega o retira trozos de plastilina en la nariz.



Vuelo de prueba

Primero haz volar tu planeador con las alas completamente abiertas. Enlaza la liga elástica del lanzador en el gancho que está bajo la nariz. Sostén el planeador por la cola con una mano y estira la banda con la otra.

Inclinado ligeramente hacia arriba en el momento de soltarlo. ¿Qué ocurre cuando vuela con las alas cerradas?

Los aeroplanos con alas de geometría variable vuelan muy bien a bajas y altas velocidades, pero el mecanismo que cambia de posición las alas es tan complicado que pocos aviones de este tipo han sido construidos.

4. Despeje de fórmulas.

Según el célebre libro "**Álgebra Elemental**" de Baldor, *una fórmula es la expresión de una ley o de un principio general por medio de símbolos o letras.* Citando las ventajas del uso de las fórmulas que nos muestra Baldor, tenemos:

- Expresan de forma breve una ley o un principio general, esto es sin tantas palabras que tengamos que interpretar. Es más fácil decir $F=m \cdot a$ que: la fuerza aplicada es directamente proporcional a la masa de cuerpo multiplicada por la aceleración que este adquiere por motivo de la fuerza aplicada.
- Son fáciles de recordar. Creo que no es necesario decir ningún ejemplo.
- Su aplicación es muy fácil, pues para resolver un problema por medio de la fórmula adecuada, basta sustituir las letras por lo valores en el caso dado.

Reglas Para despejar:

- 1.- Lo que está sumando pasa restando.
- 2.- Lo que está restando pasa sumando
- 3.- Lo que está multiplicando pasa dividiendo
- 4.- Lo que está dividiendo pasa multiplicando
- 5.- Si está con exponente pasa con raíz.

Con el siguiente procedimiento estarás en capacidad de despejar cualquier variable en muchas fórmulas y ecuaciones de física, química, matemáticas etc.

Estos pasos deben aplicarse en el orden en que se presentan para obtener un despeje correcto.

1. Si existen denominadores, para eliminarlos debes hallar el común denominador **A AMBOS LADOS** de la fórmula.
2. Ahora lleva **TODOS** los términos que tengan la variable a despejar a un sólo lado de la fórmula, y los demás términos al otro lado; debes tener en cuenta que cuando pasas de un lado al otro los términos que estaban sumando pasan a restar y viceversa.
3. Suma los términos semejantes (si se puede).
4. **TODOS** los números y/o variables que acompañan la incógnita a despejar pasan al otro lado a realizar la operación contraria: si estaban dividiendo pasan a multiplicar y viceversa. (**OJO:** En este caso **NUNCA** se cambia de signo a las cantidades que pasan al otro lado)
5. Si la variable queda negativa, multiplica por (-1) a **AMBOS** lados de la fórmula para volverla positiva (en la práctica es cambiarle el signo a **TODOS** los términos de la fórmula)

6. Si la variable queda elevada a alguna potencia (n), debes sacar raíz (n) a **AMBOS** lados de la fórmula para eliminar la potencia. Ten en cuenta que no siempre es necesario aplicar todos los pasos para despejar una incógnita.

Ejemplo 1: Despeje x en la siguiente ecuación:

1. $2x^2 + 27y = 3y + 6x^2$

2. $2x^2 - 6x^2 = 3y - 27y$ **Se agrupan términos semejantes**

3. $-4x^2 = -24y$ **Se simplifican los términos semejantes.**

4. $x^2 = -\underline{24y}$ **Se despeja la variable de interés (la x).**

- 4

5. Se despeja x extrayendo raíz a ambos lados

$$x = \sqrt{6y}$$

Ejemplo 2

En la ecuación $x = (at^2)/2$

a) Despejar "a"

Solución:

$$x = (at^2)/2$$

$$2x = at^2$$

$$(2x)/t^2 = a \quad \text{--->} \quad a = 2x/t^2$$

b) Despejar "t"

Solución

$$x = (at^2)/2$$

$$2x = at^2$$

$$2x/a = t^2$$

$$\sqrt{t^2} = \sqrt{2x/a} \quad \text{--->} \quad t = \sqrt{2x/a}$$

Ejemplo 3:

Despejemos x en la ecuación $z = rt - wa + xdy$

$$z - rt + wa = xdy$$
$$z - rt + wa / dy = x$$

Ejemplo 4

Encontremos el valor de z en la ecuación $xs = rtz$

$$xs = rtz$$

$$xs/r = tz$$

$$xs/rt = z$$

$$z = xs/rt$$

Ejemplo 5

Encontremos el valor de « y » en la ecuación $r+y-s=q$

$$r+y-s=q$$

$$y-s=q-r$$

$$y=q-r+s$$



Desarrolla competencias



Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

Actividad 8. Individual. Resuelve los siguientes problemas y compara tus resultados con tus compañeros de grupo.

Objetivo: Resolver ejercicios con cantidades fraccionarias.

1. ¿Cuánto pesan 9 poleas si cada una pesa $8 \frac{1}{4}$ kg?

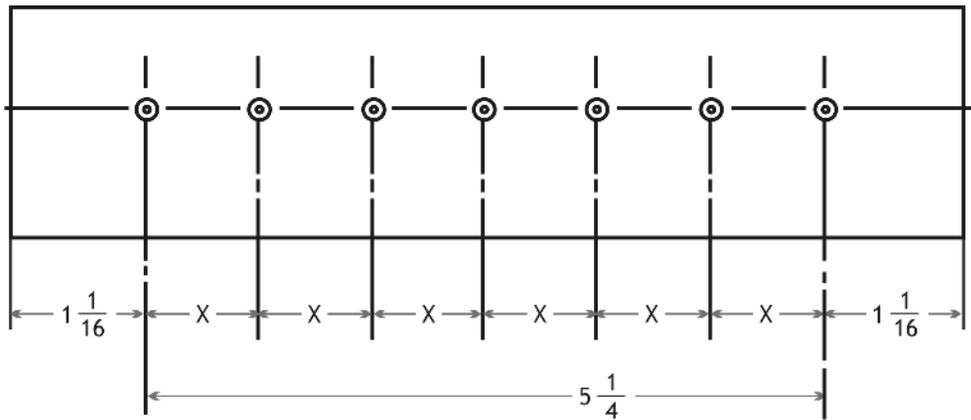
2. Un lote mezclado de brocas de longitudes fraccionales contiene brocas de las siguientes medidas:

$\frac{3}{80}$ ", $\frac{1}{4}$ ", $\frac{7}{16}$ ", $\frac{23}{64}$ ", $\frac{1}{2}$ " y $\frac{27}{64}$ ".

Ordene las fracciones de menor a mayor.

3. Encuentre la longitud que debe tener el material con el cual se deben fabricar 8 llaves cónicas, si cada una mide $6 \frac{1}{2}$ " de largo y se debe tolerar $\frac{1}{8}$ " de desperdicio en cada corte.

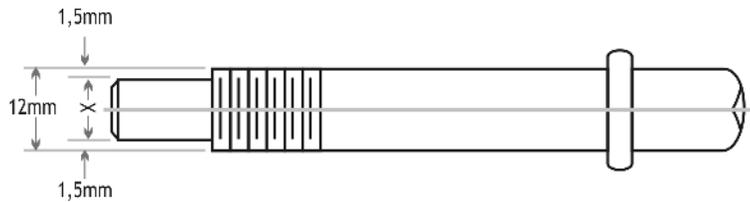
4. Teniendo en cuenta el croquis, calcule el valor de x medido en pulgadas.



5. Si se desperdician 6251,4 kg de acero al torneear 23 ejes, ¿cuánto acero se desperdiciará al torneear 36 ejes?

6. Sobre un lote de 60 piezas de fundición, 3 fueron rechazadas por defectos. ¿Qué porcentaje fue rechazado?

7. Teniendo en cuenta la figura:



a) Encuentre la fórmula que le permite hallar la medida X del diámetro del extremo del tornillo.

8. El gasto o caudal se calcula con $G = \text{área} \times \text{velocidad}$. Si el gasto de agua en una tubería es de $0.002 \text{ m}^3/\text{s}$ y el diámetro de la tubería es $3.81 \times 10^{-2} \text{ m}$ ¿con que velocidad fluye el líquido?

9. El impulso se determina con la ecuación $F t = mV_f - mV_o$. Calcular el tiempo (t) en que debe aplicarse una fuerza de 20 N para que un cuerpo de 3 Kg de masa (m) varíe su velocidad de 4 m/s (V_o) a 8 m/s (V_f)

10. La segunda ley de Newton es $F = m \times a$. Cuál es la aceleración que experimenta un objeto de 5 Kg de masa (m) cuando se le aplica una fuerza (F) de 80 N.

11. En la siguiente ecuación $F - F_k = m \times a$ y sabiendo que $F_k = (\mu_k)(N)$ Calcular la aceleración (a) si $F = 1000 \text{ N}$ $m = 50 \text{ Kg}$ $\mu_k = 0.12$ $N = 490 \text{ N}$

12. Despejar v_1 de la siguiente ecuación $Mu_1 - Mu_2 = Mv_1 - Mv_2$

13. Si $\text{sen } \alpha = \text{Cos } \alpha / \text{hip}$ la hipotenusa (hip) es igual a:

Actividad 9. Grupal. En equipos de tres personas discutan la mejor manera de resolver los problemas planteados. Presenten sus soluciones a sus compañeros de grupo.

Objetivo: Solucionar ejercicios de ecuaciones lineales con una y dos variables.

1. Tenía cierta suma de dinero. Gasté \$20 y presté $\frac{2}{3}$ de lo que me quedaba. Si ahora tengo \$10 ¿cuánto tenía al principio?

2. La edad de Ana es el triple que la de Juanito y dentro de 20 años será el doble, ¿Cuáles son las edades actuales?

3. Pedro tiene la mitad de lo que tiene Carlos, pero si Carlos le da a Pedro \$24 ambos tendrán lo mismo ¿cuánto tiene cada uno?

ANEXO 1

| LISTA DE VERIFICACIÓN | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------|----|-----------|
| ACTIVIDAD 1. Investigación documental | | | | |
| Nombre del alumno: | | | | |
| Número de equipo: | | Asignatura: | | |
| Evidencia: | Reporte escrito de la investigación | | | |
| Descripción: investigar acerca de la naturaleza de la Física y su importancia. | | | | |
| Características | Porcentaje | Cumple | | % Parcial |
| | | SI | NO | |
| 1. Portada | | | | |
| 2. Índice | | | | |
| 3. Introducción: sintetiza ideas completas y claras del tema. | | | | |
| 4. Desarrollo (Vinculación con las otras materias): indica y hace evidente la realización de todos los temas. | | | | |
| 5. Conclusión: Deduce en forma clara el objetivo del trabajo. | | | | |
| 6. Fuentes de Información (Bibliografía): Cita textos pertinentes, de calidad, contenido y actualidad de acuerdo al tema. | | | | |
| PORCENTAJE TOTAL | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | |
| EVALUÓ | | FECHA | | |
| NOMBRE Y FIRMA | | | | |

| LISTA DE COTEJO | | | |
|--------------------------------|--|-------------|------------------------------------|
| ACTIVIDAD 2 Método científico. | | | |
| Nombre del alumno: | | | |
| Número de equipo: | | Asignatura: | Inducción al estudio de la Física. |
| Bloque: | 2. El método científico. | | |
| Evidencia: | Análisis de lectura | | |
| Descripción: | Identificación de los pasos del método científico. | | |

| Características | Porcentaje | Cumple | | % Parcial |
|--|------------|--------|----|-----------|
| | | SI | NO | |
| Selecciona los puntos más relevantes del tema estudiado, e identifica los pasos del método científico. | 2 | | | |
| El texto presentado es original. | 2 | | | |
| Entrega el reporte con limpieza y en el tiempo establecido | 1 | | | |
| PORCENTAJE TOTAL | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | |
| EVALUÓ: | | FECHA | | |
| FIRMA: | | | | |

LISTA DE VERIFICACIÓN

ACTIVIDAD 3. Cuadro comparativo

| Nombre del alumno: | | | | |
|--|---|-------------|------------|-----------|
| Número de equipo: | | Asignatura: | FÍSICA III | |
| Evidencia: | Cuadro Comparativo | | | |
| Descripción: elaboración de un cuadro comparativo entre la Física moderna y la Física contemporánea. | | | | |
| Características | Porcentaje | Cumple | | % Parcial |
| | | SI | NO | |
| 1. Formato | Cumple con el formato solicitado | | | |
| | Limpieza | | | |
| | El documento fue guardado con el nombre y formato solicitado. | | | |
| 2. Contenido | El contenido está fundamentado y contiene ejemplos. | | | |
| | El contenido está organizado (secuencia lógica), es fácil su lectura y revisión | | | |
| | Anexa al final del documento las referencias bibliográficas y/o electrónicas que ocupó para el trabajo. | | | |
| 3. Ortografía | No presenta ninguna falta de ortografía | | | |
| | No presenta errores gramaticales y/o redacción | | | |

| | | | |
|----------------|--|------------------|--|
| | | PORCENTAJE TOTAL | |
| OBSERVACIONES | | | |
| EVALUÓ | | FECHA | |
| NOMBRE Y FIRMA | | | |

| LISTA DE COTEJO | | | | |
|--|----------------------|-------------|----|------------------|
| ACTIVIDAD 4. Exposición oral | | | | |
| Nombre del alumno: | | | | |
| Número de equipo: | | Asignatura: | | |
| Evidencia: | Reporte y exposición | | | |
| Descripción: Exposición de las comisiones del IUPAP y su finalidad. | | | | |
| Características | Porcentaje | Cumple | | % Parcial |
| | | SI | NO | |
| Utiliza el lenguaje técnico apropiado, claro y preciso. | | | | |
| La posición del cuerpo y gesticulación es la adecuada. | | | | |
| Mantiene contacto visual con la audiencia. | | | | |
| La voz tiene la entonación, volumen, ritmo y énfasis adecuado para reforzar el mensaje. | | | | |
| Usa ejemplos, analogías, anécdotas para resaltar las ideas principales y explicarlas mejor mostrando dominio del tema. | | | | |
| Muestra entusiasmo e interés por el tema. | | | | |
| La exposición denota una estructura y organización firmes (introducción, desarrollo y conclusión). | | | | |
| Respeto el tiempo asignado para la exposición. | | | | |
| | | | | PORCENTAJE TOTAL |
| OBSERVACIONES | | | | |
| EVALUÓ | | FECHA | | |
| NOMBRE Y FIRMA | | | | |

| LISTA DE COTEJO | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|-------------|--|--|
| ACTIVIDAD 5. Investigación Documental | | | | |
| Nombre del alumno: | | | | |
| Número de equipo: | | Asignatura: | | |
| Evidencia: | Cuaderno de trabajo | | | |

Descripción: Investigación de las características del trabajo de algunos personajes premios nobel de Física.

| Características | SI | NO | Observaciones |
|---|----|----|---------------|
| Entrega puntual, en la hora y fecha acordada. | | | |
| Contiene los elementos de la estructura en forma completa. | | | |
| Tiene la extensión y claridad necesaria para expresar el contenido del texto. | | | |

LISTA DE COTEJO

ACTIVIDAD 7. Construcción de un prototipo.

| | | | |
|--------------------|--|-------------|--|
| Nombre del alumno: | | | |
| Número de equipo: | | Asignatura: | |
| Bloque: | | | |
| Evidencia: | Reporte de la actividad experimental | | |
| Descripción: | Elaboración de un prototipo para analizar el efecto de las alas de geometría variable. | | |

| Características | Porcentaje | Cumple | | % Parcial |
|---|------------|--------|----|-----------|
| | | SI | NO | |
| Colaboró con sus compañeros para realizar las actividades experimentales. | 1 | | | |
| Entrega el reporte de la actividad experimental con limpieza y en el tiempo establecido | 1 | | | |
| Construye el prototipo descrito en la actividad experimental. | 2 | | | |
| El reporte contiene conclusiones | 1 | | | |
| PORCENTAJE TOTAL | | | | |

| | |
|----------------|-------|
| OBSERVACIONES: | |
| EVALUÓ: | FECHA |
| FIRMA: | |

| RUBRICA | | | |
|--------------------------------------|--|-------------|--|
| ACTIVIDAD 8. Solución de ejercicios. | | | |
| Nombre del alumno: | | | |
| Número de equipo: | | Asignatura: | |
| Bloque(s): | | | |
| Evidencia: | Ejercicios del cuaderno de trabajo resueltos | | |
| Descripción: | Solucionar ejercicios con cantidades fraccionarias | | |

| | Excelente 10 | Bueno 8 | Aceptable 6 | No aceptable 1 |
|---------------------------------------|--|--|---|---|
| Utilización del pensamiento analítico | El algoritmo utilizado demuestra un entendimiento completo del concepto matemático usado para resolver problemas | El algoritmo utilizado demuestra un entendimiento sustancial del concepto matemático usado para resolver problemas | El algoritmo utilizado demuestra algún entendimiento del concepto matemático usado para resolver problemas | El algoritmo utilizado demuestra un entendimiento muy limitado del concepto matemático usado para resolver problemas |
| Resultado de los ejercicios | Resuelve 10 ejercicios sin errores matemáticos, expresa el resultado con las unidades de medición correctas | Resuelve de 8 a 9 ejercicios sin errores matemáticos, expresa el resultado con las unidades de medición correctas | Resuelve de 5 a 7 ejercicios sin errores matemáticos, expresa el resultado con las unidades de medición correctas | Resuelve de 5 a 10 ejercicios con errores matemáticos, no expresa el resultado con las unidades de medición correctas |
| Desempeño individual | Entrega los ejercicios con limpieza y en el tiempo establecido | Entrega los ejercicios con limpieza y en un día más del tiempo del establecido | Entrega los ejercicios con limpieza, requiere más de un día después del tiempo establecido | Entrega los ejercicios incompletos, no tiene limpieza y en un tiempo mayor al establecido |

| | |
|---------|-------------------|
| EVALUÓ: | FECHA: |
| FIRMA: | Porcentaje total: |

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| RUBRICA | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|--|
| ACTIVIDAD 9 Solución de ejercicios. | | | | |
| Nombre del alumno: | | | | |
| Número de equipo: | | Asignatura: | | |
| Bloque(s): | | | | |
| Evidencia: | Solución de ejercicios del cuaderno de trabajo | | | |
| Descripción: | Resolver ejercicios de ecuaciones lineales con una y dos variables. | | | |
| EVALUÓ: | | | | FECHA: |
| | Excelente 10 | Bueno 8 | Aceptable 6 | No aceptable 1 |
| Utilización del pensamiento analítico | Identifica todos los parámetros necesarios para construir la ecuación lineal | Identifica la mayoría de los parámetros para construir la ecuación lineal | Identifica algunos de los parámetros para construir la ecuación lineal | No Identifica los parámetros para construir la ecuación lineal |
| | Calcula todas las variables de las ecuaciones lineales construidas. | Calcula la mayoría de las variables de las ecuaciones lineales construidas. | Calcula algunas las variables de las ecuaciones lineales construidas | En ninguno de los ejercicios calcula las variables de las ecuaciones lineales construidas |
| Resultado de los ejercicios | Resuelve 10 ejercicios sin errores matemáticos, expresa el resultado con las unidades de medición correctas | Resuelve de 8 a 9 ejercicios sin errores matemáticos, expresa el resultado con las unidades de medición correctas | Resuelve de 5 a 7 ejercicios sin errores matemáticos, expresa el resultado con las unidades de medición correctas | Resuelve de de 5 a 10 ejercicios con errores matemáticos, no expresa el resultado con las unidades de medición correctas |
| Desempeño individual | Entrega los ejercicios con limpieza y en el tiempo establecido | Entrega los ejercicios con limpieza y en un día más del tiempo del establecido | Entrega los ejercicios con limpieza, requiere hasta tres días después del tiempo establecido | Entrega los ejercicios incompletos, no tiene limpieza y en más de tres días del tiempo establecido |
| FIRMA: | | | | Porcentaje total: |

5. Bibliografía.

Alvarenga, B., Máximo A. (1994). *Física General con Experimentos Sencillos*. México: Editorial Harla.

Bueche, F. (1993). *Física General*. México: Mc Graw Hill.

Glover, D. (2002). *Mi libro de experimentos*. Colombia: Editorial Educar Cultural y recreativa S.A. Bogotá, D.C.

Hewitt, P. (2007). *Física Conceptual*. México: Editorial Pearson.

<https://www.youtube.com/watch?v=NHnNgPcD2r0>

<https://www.youtube.com/watch?v=MvSsHyMNWRw>

<http://www.iupap.org/>

<https://www.youtube.com/watch?v=MV54AafizDY>

<http://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%ADsica>

<http://trv1001g6.blogspot.mx/>

<http://www.slideshare.net/jeancarloscarrillo/las-ramas-de-la-fisica-de-jean-carlos-carrillo>

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/usrn/lentiscal/2-CD-Fiisca-TIC/ficherospdf/La%20F%C3%ADsica%20a%20trav%C3%A9s%20del%20tiempo.pdf>