



Formación científica natural y matemática

GRADO 10



La educación
es de todos

Mineducación

Ministerio de Educación Nacional de Colombia

María Victoria Angulo González
Ministra de Educación Nacional

Constanza Alarcón Párraga
Viceministra de Educación Preescolar, Básica y Media

Sol Indira Quiceno Forero
Directora de Cobertura y Equidad

Sandra Patricia Bojacá Santiago
Subdirectora de Permanencia

Clara Helena Agudelo Quintero
Coordinadora grupo educación en el medio rural y
para jóvenes y adultos - Subdirección de Permanencia

Luis Mauricio Julio Cucanchón
Profesional especializado Subdirección de
Permanencia

Luz Yenny Hernández Robayo
Maricel Cabrera Rosero
Jorge Eduardo Morales
Equipo técnico Subdirección de Permanencia

En la creación, diseño y edición inicial del Módulo de
Formación Corporal, Sensible y Afectiva Grado 10,
intervinieron las siguientes personas:

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Carlos José Gil J.
Decano Facultad de Educación

Ángel Ignacio Ramírez C.
Concepción y orientación general
Coordinador del Proyecto

Emiliano Almeida
Henry Martínez Suárez
Deyci Rocío Rodríguez Cordero
Luis Humberto Sierra Pérez
Autores

© 2004 Ministerio de Educación Nacional
Todos los derechos reservados

© 2007 Ministerio de Educación Nacional

© 2009 Ministerio de Educación Nacional
Todos los derechos reservados

En la adaptación y actualización del Módulo de Formación
Científica Natural y Matemática Grado 10, para su edición
inicial 2011, intervinieron las siguientes personas:

FUNDACIÓN NUEVOS SENTIDOS PARA EL DESARROLLO INSTITUCIONAL, SOCIAL Y ECONÓMICO

María Fernanda Osorio F.
Directora General

Ángel Ignacio Ramírez C.
Coordinación Pedagógica

Luz Marina Prieto Medina
Marysol Ramírez Rincón
Autor

LEÓN GRÁFICAS LTDA
Diseño de portada e interior y edición

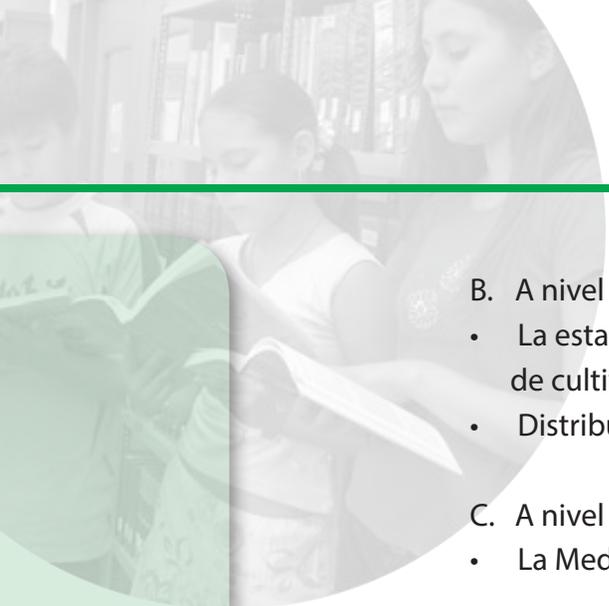
Impreso por Panamericana Formas e Impresos S.A.

© 2011 Ministerio de Educación Nacional
Todos los derechos reservados
Prohibida la reproducción total o parcial, el registro o
la transmisión por cualquier medio de recuperación de
información, sin permiso previo del Ministerio de Educación
Nacional.

© Ministerio de Educación Nacional
ISBN: 958-691-279-5
2011 Cuarta edición adaptada, revisada, actualizada y
calificada

Contenido

Orientaciones para Estudiantes	7
MOMENTO UNO: Desarrollemos pensamiento crítico.....	11
1. Estrategia: Indaguemos nuestra realidad	11
2. Propósitos	20
A. Competencias generales.....	20
B. Competencias de química y biología	20
C. Competencias de matemáticas	21
D. Competencias de Física	21
3. Conocimientos del campo científico natural y matemático para el desarrollo del ciclo de aprendizaje	22
A. A nivel de Química y Biología	22
• Una visión sobre los conceptos fundamentales de Química	22
• La estructura de la materia y sus aplicaciones en el mundo rural	26
• ¿Cómo se Ordenan los Elementos Químicos?.....	30
• Los compuestos químicos y su aplicación en el mundo rural	36
• La química posee su propio lenguaje y escritura	39
• La teoría de la evolución en la actualidad	49
• Principios de genética Biológica.....	49
• Inicios de la Herencia	51
• Los Principios de Mendel.....	52

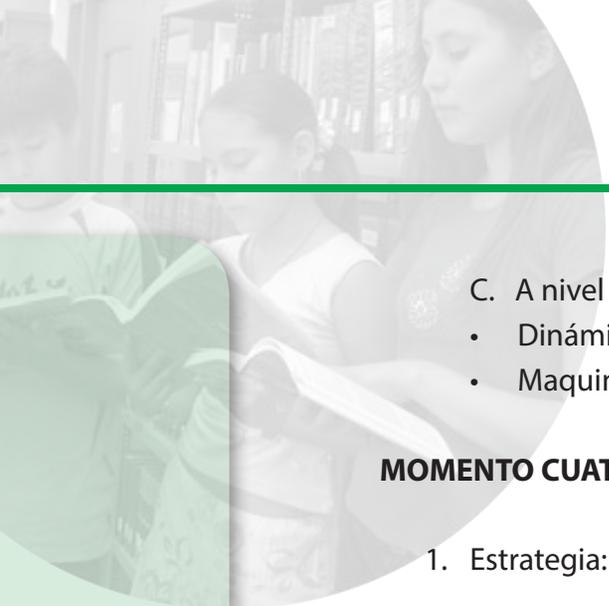


B. A nivel de Matemáticas	60
• La estadística y la proyección en la siembra y recolección de cultivos	60
• Distribución de Frecuencias	68
C. A nivel de Física	77
• La Medida y sus posibles aplicaciones en el Sector Rural	77

MOMENTO DOS: Desarrollemos pensamiento planificador.....93

1. Estrategía: Formulemos un Proyecto de Inversión Productiva –PIP- y configuremos una Organización de Inversión Productiva –OIP-	93
2. Propósitos.....	97
A. Competencias generales.....	97
B. Competencias de Química y Biología.....	97
C. Competencias de Matemáticas	98
D. Competencias de Física	98
3. Conocimientos del campo científico natural y matemático para el desarrollo de los ciclos de aprendizaje	99
A. A nivel de Química y Biología	99
• La química en el medio rural.....	99
• Modificaciones a las leyes de Mendel.....	102
• Los microorganismos: ¿amigos o enemigos?	108
• Influencia de los microorganismos en las actividades humanas.....	111
• Los alimentos.....	120
• Energía	123
B. A nivel de Matemáticas	127
• Trigonometría, vectores, la geometría analítica y sus aplicaciones en el estudio de los movimientos de los cuerpos	127
• Razones Trigonométricas	131
• Teorema de Pitágoras	132
• Distancia entre dos Puntos	135
• Vector.....	136

C. A nivel de Física	140
• La mecánica clásica de sólidos y posibles aplicaciones en el sector rural	140
• Cinemática	141
• Cinemática del Movimiento en el Plano	157
MOMENTO TRES: Desarrollemos pensamiento productivo	171
1. Estrategia: Ejecutemos el Proyecto de Inversión Productiva -PIP- y desarrollemos la Organización Pedagógica Productiva OIP	171
2. Propósitos.....	177
A. Competencias generales.....	177
B. Competencias de química y biología	177
C. Competencias de matemáticas	178
D. Competencias de Física	178
3. Conocimientos del campo científico natural y matemático para el desarrollo de los ciclos de aprendizaje	179
A. A nivel de Química y Biología	179
• Clases de materia	179
• Las cantidades químicas.....	179
• Reacciones químicas	181
• Estequiometría	183
• Las soluciones.....	186
• Estudio el pH y pOH	190
B. A nivel de Matemáticas	194
• Identidades Trigonométricas	194
• Funciones trigonométricas inversas.....	197
• Ecuaciones trigonométricas.....	198
• Ley de senos y cosenos	199



C. A nivel de Física	200
• Dinámica y Estática de Sólidos.....	200
• Maquinas simples.....	218
MOMENTO CUATRO: Desarrollemos pensamiento prospectivo.....	225
1. Estrategia: Visionemos alternativas de futuro	225
2. Propósitos.....	228
A. Competencias generales.....	228
B. Competencias de Química y Biología.....	228
C. Competencias de Matemáticas	229
D. Competencias de Física	229
3. Conocimientos del campo científico, natural y matemático para el desarrollo del ciclo de aprendizaje	229
A. A nivel de Química y Biología	229
• Biotecnología.....	229
B. A nivel de Matemáticas	233
• La geometría analítica y la aplicación en el sector rural.....	233
• Ecuación de una Línea Recta.....	234
• Cónicas.....	236
C. A nivel de Física	239
• El Movimiento de los Planetas.....	239
• Leyes de kepler.....	239
• Ley de la Gravitación Universal	240
• Conceptos físicos de trabajo, potencia y energía	242
• El impulso o ímpetu y la cantidad de movimiento o momentum ..	250
• La mecánica clásica de fluidos y los procesos agroindustriales	253
• Hidrostática	255
• Hidrodinámica.....	261
Referencias	267

Orientaciones para Estudiantes

Bienvenidos a la Educación Media: momento importante para proyectarnos hacia la educación superior o al mundo de la vida productiva

El nivel de la Educación Media tiene desafíos diferentes al de Educación Básica, y por tanto, encontraremos a lo largo de este Módulo, estrategias de aprendizaje diferentes, que enriquecerán los procesos formativos que vienes desarrollando a lo largo de tu proceso educativo. Seguramente, si provienes de los modelos educativos de Postprimaria o Telesecundaria, no notarás tanta diferencia.

El Modelo de Educación Media Rural –EMR–, apoyado por estos módulos, busca garantizar una educación de calidad que responda tanto a los estándares educativos nacionales como a las demandas y expectativas de los pobladores del sector rural, en un diálogo coherente con la vida cotidiana y de manera particular, con el mundo productivo, de cara a los desafíos de vida del siglo XXI.

La idea fundamental que nutre este Modelo Educativo se orienta a lograr que, como jóvenes, desarrollemos una mentalidad crítica, planificadora, productiva y prospectiva, necesaria para avanzar en la construcción de mejores condiciones de vida, tanto personales como colectivas.

Con este Modelo, hagamos el compromiso de alcanzar lo siguiente:

- *Comprender críticamente el contexto en donde vivimos.* Para ello, con la orientación de los y las profesoras, asumamos el estudio sistemático de nuestro entorno a partir de las propuestas teóricas que brindan los saberes escolares para entenderlo.
- *Apropiarnos de las competencias necesarias para asumir el desafío de plantear alternativas* de intervención sobre el entorno, a través de la Institución Educativa, mediante la formulación y ejecución de un Proyecto de Inversión Productiva –PIP– y la conformación de una Organización de Inversión Productiva –OIP–. A la vez, convertir estos proyectos en un se-



millero de interrogantes y necesidades de aprendizaje, con los cuáles de la mano con los profesores llegaremos a los saberes que requerimos.

- *Trabajar los contenidos expuestos en cada Módulo, en particular, y en todos los módulos en general, según el plan de estudio concertado con los docentes, con el fin de apoyarnos en las nociones y conceptos que allí se exponen y que nos permiten comprender y explicar los diferentes problemas de conocimiento que van surgiendo con el desarrollo del PIP y la OIP; lo mismo, en el desenvolvimiento de la vida cotidiana.*

De este modo, lograremos la estructuración de formas de pensar, sentir y desear y actuar en torno al futuro que deseamos, en principio en nuestro territorio y después, fuera de él. Así, alimentaremos un pensamiento prospectivo que nos permitirá anticipar un tanto el futuro y, por ende, visualizar proyectos de vida.

Consecuentemente, estos módulos son un apoyo más para los aprendizajes que debemos desarrollar a lo largo del año escolar en los cuatro *momentos* que determina el Modelo Educativo, a saber:

- Momento uno: Desarrollemos pensamiento crítico
- Momento dos: Desarrollemos pensamiento planificador
- Momento tres: Desarrollemos pensamiento productivo
- Momento cuatro: Desarrollemos pensamiento prospectivo

Los conocimientos se organizan en torno a cada uno de estos momentos, sin embargo, es posible que de acuerdo con el plan de estudio concertado no se dé una plena correspondencia entre este plan y los conocimientos expuestos en el respectivo módulo y *momento*. En tal sentido, quién ordena el abordaje de dichos conocimientos y, por ende, de los aprendizajes, no es el módulo sino el *plan de estudio* acordado.

Por lo tanto, se pretende que el apoyo en los módulos sea una estrategia más de aprendizaje productivo, de tal forma que la apropiación de los respectivos conocimientos tenga sentido y utilidad en la vida cotidiana; y a la vez, descubrir que es posible transformar positivamente la realidad, tanto a nivel de pensamiento como del mundo real en donde vivimos.

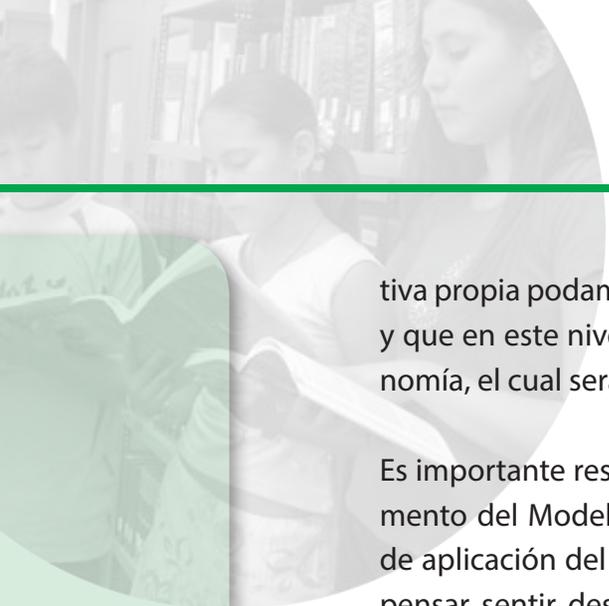
De esta manera, los módulos no son un plan de estudio a seguir al pie de la letra, ni contienen la totalidad de los Lineamientos y Estándares curriculares; en cambio, como estrategia, son un modo de organizar ciertos aprendizajes para atender el desafío que tenemos de configurar a lo largo de nuestro estudio, *pensamiento crítico, planificador, productivo y prospectivo*. También, la distribución de los conocimientos en los cuatro momentos, puede ser modificada en función de los PIP que se asuman.

¿Cómo debemos usarlos?

Inicialmente, cuando nos encontremos desarrollando la estrategia denominada “Indaguemos nuestra realidad”, correspondiente al primer momento del Modelo, podremos acudir al módulo para apoyarnos en sus lecturas, conceptos, nociones e interrogantes, con el fin de abordar los desafíos de conocimiento o necesidades de aprendizaje que vamos planteando durante el desarrollo del Ciclo Lógico de Aprendizaje –CLA- y del plan de estudio concertado. Con las ideas allí expuestas y debidas explicaciones del docente, podremos apropiarnos de los conocimientos universales y enriquecer la reflexión y comprensión de nuestro entorno.

Este proceder será igual en el desarrollo de cada uno de los momentos del Modelo Educativo, claro está, atendiendo sus particularidades a nivel de propósito y estrategia, con el fin de que los conocimientos apropiados y competencias desarrolladas se constituyen en herramientas para resolver los problemas intelectuales y prácticos que se vayan configurando en cada paso del respectivo CLA. También, para construir proyecciones de vida razonables hacia el futuro, sea en la continuidad de los estudios superiores o en los estudios no formales o informales que nos permiten vincularnos de mejor forma al mundo cotidiano, en tanto mayores de edad: como ciudadanos, como productores y como personas que desarrollamos una vida moral y afectiva propia.

Seguramente en los contenidos que se presentan en cada momento de los módulos, no encontraremos todas las respuestas o temas que debemos asumir, según el plan de estudio concertado; caso en el cual debemos explorar los contenidos de los otros momentos que desarrolla el mismo módulo o en los módulos afines, y de no encontrarse lo que requerimos, debemos acudir a las fuentes que nos indique el docente del respectivo Campo de Formación o a las que por inicia-



tiva propia podamos consultar. Recordemos que estamos en la educación media y que en este nivel debemos aprender a aprender con un buen grado de autonomía, el cual será fundamental para desenvolvernos en la educación superior.

Es importante resaltar que cuando se está desarrollando el cuarto o último momento del Modelo, la tarea se centra en buscar nuevos sentidos y alternativas de aplicación del conocimiento apropiado y de hacer más visible las formas de pensar, sentir, desear y actuar con las cuales pretendemos avanzar en los aprendizajes y en el mejoramiento de nuestras condiciones de existencia, tratando de configurar posibles proyectos de vida.

Como puede observarse, el sistema de aprendizaje propuesto se da a partir de la construcción de problemas de conocimiento planteados desde nuestro entorno y desarrollados a la luz de los conocimientos que brindan los diferentes Campos de Formación. En consecuencia, invita a buscar en estos módulos y en todas las fuentes posibles de consulta, los argumentos que necesitamos para la transformación de la realidad según nuestras expectativas de mejoramiento tanto en lo personal como en lo colectivo.

¡Adelante, comencemos con alegría el proceso!

MOMENTO UNO:

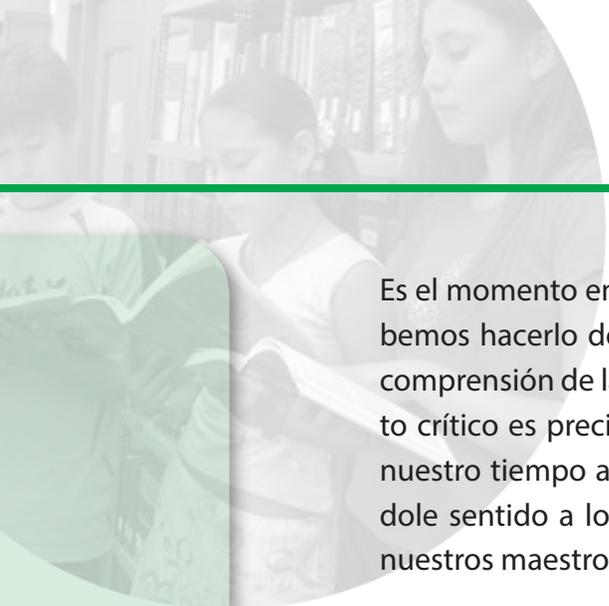
Desarrollemos pensamiento crítico

1. Estrategia: Indaguemos nuestra realidad

Preguntémonos sobre la vida cotidiana:

Para iniciar el desarrollo de este capítulo proponemos que con los conocimientos que poseemos, reflexionemos sobre lo que sabemos de nuestra vereda y de las características que hacen de éste nuestro lugar para aprender todos los días.

Tengamos presente que estamos inmersos en un lugar geográfico, social, cultural, religioso, antropológico, filosófico, económico, afectivo, biológicos que nos convierte en individuos diversos con características particulares que compartimos un mismo espacio. Por esto, cada individuo puede percibir, analizar y opinar diferente con respecto a su entorno, a su vez puede interferir sobre él, en forma consciente, responsable y crítica.



Es el momento entonces, en que nos interrogamos sobre nuestra realidad y debemos hacerlo de tal forma, que realicemos un análisis que nos aproxime a la comprensión de la vida; un lugar que nos permite organizar nuestro pensamiento crítico es precisamente el colegio, es allí donde pasamos la mayor parte de nuestro tiempo aprendiendo y comprendiendo el mundo que nos rodea, dándole sentido a los interrogantes que nos surgen en el camino y es allí donde nuestros maestros nos guían.

El presente módulo está diseñado como un referente para estudiar nuestra realidad de allí es que los surgen necesidades y problemas de conocimiento que ponen a actuar nuestro pensamiento de tal manera que tengamos herramientas para indagar, planear, e intervenir la realidad de acuerdo con los intereses de vida y las necesidades de aprendizaje.

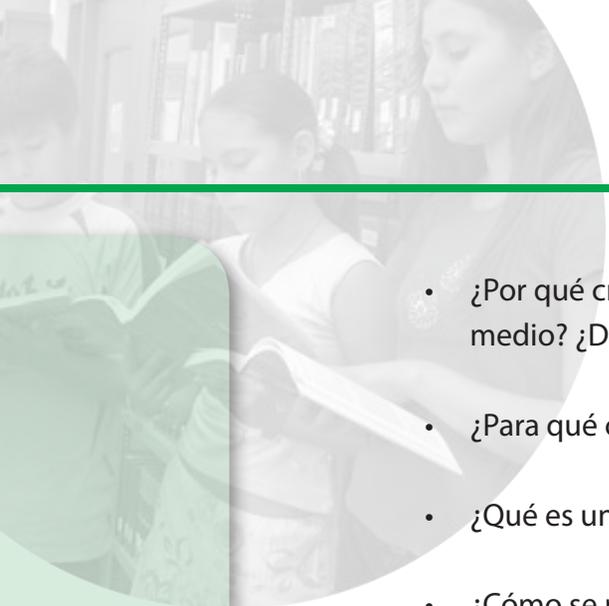
En cada momento encontrará de una serie de lecturas encaminadas a orientar la formación científica, natural y matemática necesaria para hacer de usted una persona productiva y competente. Al final de las mismas encontrará un cuadro que le permitirá organizar su trabajo de comprensión lectora.

Se pretende desarrollar competencias intelectuales para: solucionar problemas, resaltar la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, así como el manejo de los recursos sociales, naturales y la matemática.

Así mismo y con el ánimo de crear una o varias miradas diferentes sobre nuestro mundo cotidiano consideramos de importancia indagar sobre lo siguiente:

- ¿Para usted qué es la naturaleza?
- ¿Qué importancia tiene para usted estudiar ciencias naturales?
- ¿Cómo obtiene el hombre la energía?
- ¿Cree usted que de los líquidos y gases se puede obtener energía?
- ¿De qué cree usted que están hechas las cosas?

- ¿Qué conocimiento cree usted que sea necesario para estudiar el material que compone sus enseres, casa y accesorios de la finca o parcela?
- ¿Por qué cree usted se da origen al estudio del mejoramiento de las semillas, agroquímicos, nuevos sistemas de siembra, de recolección, de cosecha, transporte y mercadeo?
- ¿Qué clase de materia cree usted que integra los utensilios que se encuentran en su medio?
- ¿Cree usted que la materia se transforma o cambia?
- En qué cree usted que un objeto o materia se diferencie de otra?
- ¿Qué cree usted que es la oxidación de los metales?
- ¿Cree usted que existe relación entre la química, la biología, la física y las matemáticas?
- ¿Cómo cree usted que se aplican los conocimientos científicos en los procesos agroindustriales?
- Según usted, ¿benefician o perjudican los productos químicos usados en la producción agrícola?
- ¿Cree usted que es necesario tener precauciones para el uso de los productos químicos en una granja?
- ¿Cree usted que es necesario tener precauciones para manipular los productos agroquímicos usados en los cultivos o mejoramiento animal?
- ¿Cree usted que la química, la biología, la física y las matemáticas contribuyen al mejoramiento de nuestra vida?
- ¿Por qué cree usted que unos implementos de uso agrícola sean diferentes unos de otros?

- 
- ¿Por qué cree usted que es necesario medir y registrar la temperatura del medio? ¿De un animal enfermo? ¿Del invernadero? ¿Del semillero?
 - ¿Para qué cree usted que sirve la estadística?
 - ¿Qué es un experimento aleatorio?
 - ¿Cómo se puede realizar recolección de datos?
 - ¿Qué elementos ofrece la estadística para poder realizar el estudio de situaciones aleatorias?
 - ¿Qué se puede medir?
 - ¿Cómo se pueden realizar mediciones?
 - ¿con que se puede medir?
 - ¿Qué patrones de medida conoce?
 - ¿Qué son magnitudes directamente proporcionales?
 - ¿Qué son magnitudes inversamente proporcionales?

Lectura: Un mundo en movimiento

Tomado del libro "El Lenguaje de las Matemáticas" de Keith Devlin.

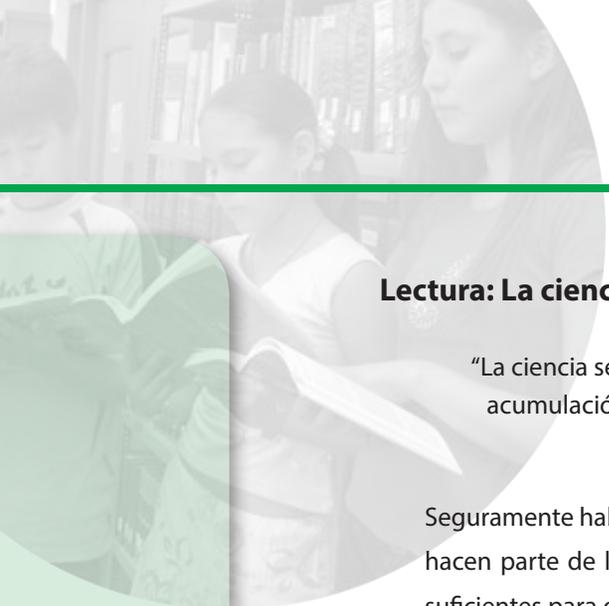
Vivimos en un mundo que está en constante movimiento, que en muchas ocasiones se reconoce como regular. El sol se levanta cada mañana y barre un tranquilo camino a través de un cielo diurno. A medida que pasan las estaciones, la altura de la trayectoria solar sobre el horizonte asciende y desciende, también de una forma regular.

Una roca dislocada rodará montaña abajo, y una piedra lanzada seguirá una curva en el aire antes de caer al suelo.

El aire en movimiento roza nuestras mejillas; la lluvia cae sobre nuestras cabezas; las olas menguan y fluyen; el cielo claro se llena de nubes a la deriva; los animales corren o caminan, o vuelan, o nadan; las plantas surgen del suelo, crecen y finalmente mueren; las epidemias irrumpen y se diseminan a través de las poblaciones.

El movimiento está en todas partes, y sin él no existiría la vida. La vida sin movimiento no existe más que en las galerías de arte; no es la vida real, puesto que el movimiento y el cambio de unas formas en otras constituyen la esencia misma de la vida.

Algunos movimientos parecen caóticos, pero otros muchos presentan orden y regularidad, y exhiben la clase de estructura regular que es – o debiera serlo al menos – sensible al estudio matemático. Pero las herramientas matemáticas son esencialmente estáticas: los números, los puntos, las ecuaciones, etc., no incorporan el movimiento. Así pues, para estudiar el movimiento ha de hallarse un camino mediante el cual esas herramientas estáticas puedan disponerse para que tengan la capacidad de tratar las estructuras del cambio. A la humanidad le representó unos 2000 años de esfuerzo cumplir esa hazaña. El paso singular más grande fue el desarrollo del cálculo a mediados del siglo XVII. Este avance matemático marcó un cambio radical en la historia de los hombres, y tuvo un efecto tan sensacional y revolucionario en nuestras vidas como el que significó la invención de la rueda o de la imprenta.



Lectura: La ciencia

“La ciencia se construye con hechos, como una casa se construye con ladrillos, pero una acumulación de hechos no es ciencia, así como un montón de ladrillos no es una casa”
Henri Poincare.

Seguramente habremos encontrado que las respuestas dadas a los interrogantes anteriores hacen parte de los saberes que a diario manejamos en nuestra vida; por lo tanto, no son suficientes para obtener una visión más elaborada de nuestra realidad. Por ello, se hace necesario enunciar con mayor precisión cuestiones que nos permitan profundizar en la comprensión y complejidad de nuestro contexto.

La Actividad Científica

Para el estudio de los fenómenos naturales, el científico italiano Galileo Galilei (1564 – 1642) conocido como el padre de la física, propuso el famoso método experimental. Con la propuesta de este método, se da inicio a la física como disciplina científica. Desde entonces todo conocimiento debe estar respaldado por el experimento. El experimento ha permitido afianzar algunas teorías, otras han sido modificadas o rechazadas definitivamente. Este hecho nos permite decir que la ciencia no es un cuerpo acabado de conocimientos sino que se encuentra en continua evolución.

La actividad científica parte de la curiosidad natural del ser humano por conocer el por qué de las cosas y de los fenómenos que ocurren a su alrededor. Es así como los científicos, mediante un trabajo organizado, con objetivos concretos y una serie de pasos o etapas, que no siempre se realizan en el mismo orden, pretenden dar respuesta o solución a diferentes problemas. Pero, en la solución de dichos problemas, los científicos no parten de cero, se apoyan en trabajos realizados por otros científicos. En tal sentido, el físico inglés Isaac Newton (1643 – 1727) expresó: “Si he visto más allá que otros, ha sido porque estaba subido sobre los hombros de gigantes”.

En el trabajo científico se realizan observaciones no solo de tipo cualitativo, sino también de tipo cuantitativo, cuando se miden ciertos atributos de los fenómenos observados. Con base en las mediciones es posible presentar mediante fórmulas matemáticas las observaciones y conclusiones del fenómeno o hecho estudiado. Galileo Galilei expresó: “La naturaleza es un libro abierto escrito en lenguaje matemático”.

Un ejemplo de método científico:

En el estudio de los fenómenos naturales se siguen los siguientes pasos:

Observación: El científico observa un fenómeno natural, describiendo el estado en que se encuentra y sus transformaciones, formula hipótesis y realiza ciertos experimentos con el propósito de confirmarlas. Además reúne hechos asociados al fenómeno. Por ejemplo, al estudiar la caída de un cuerpo, observa que es un movimiento vertical en el cuál la aceleración que experimenta el cuerpo es constante o sea que la velocidad aumenta en la misma cantidad en cada unidad de tiempo; además, nota que al realizar el experimento en diferentes puntos de la Tierra, los resultados obtenidos son los mismos.

- **Inducción de Leyes:** El científico busca ideas comunes en el conjunto de hechos observados y entonces enuncia una ley empírica, que generalmente se expresa en ecuaciones matemáticas que relacionan las magnitudes usadas al medir el fenómeno y que reúnen de forma sencilla y conveniente los hechos. La segunda ley de Newton establece que la fuerza es directamente proporcional a la masa del cuerpo y a la aceleración que se produce y matemáticamente se expresa: $F = ma$.
- En ocasiones, cuando el fenómeno resulta muy complejo, se hace una simplificación o idealización del mismo para facilitar su estudio, sin embargo los resultados obtenidos deben acercarse a la descripción del fenómeno real. Por ejemplo, cuando estudiamos el movimiento de los cuerpos es muy común despreñar la resistencia que ejerce el aire sobre el cuerpo.
- **Los Principios:** Si se observan relaciones estrechas entre diversas leyes, el científico las reúne para formar una ley general o un principio. Por ejemplo, los principios de la mecánica clásica que se estudiarán en este curso. Los principios deben estar de acuerdo con la experiencia, cuando se encuentra un hecho que contradice el principio, este debe ser abandonado o se deben precisar los límites, manifestando claramente en qué condiciones es válido. Los principios de la mecánica clásica, por ejemplo, no son válidos para partículas muy pequeñas como los electrones, que se mueven a velocidades cercanas a la de la luz (300.000 km/seg). Por lo tanto los principios de la mecánica clásica tienen un dominio restringido a los cuerpos de masa considerable que se mueven con velocidades muy inferiores a la velocidad de la luz.
- **Los Modelos:** Son maquetas o prototipos, producto de la imaginación del científico que nos muestran cómo están conformados los sistemas físicos. El modelo es una idealización de la realidad que frecuentemente es muy compleja. El modelo es bueno en la



medida en que explica las propiedades y las leyes de un sistema físico y permite predecir nuevas propiedades y leyes que se pueden verificar experimentalmente. Como ejemplo tenemos el modelo atómico de la materia.

- **Deducción de Leyes:** A partir de los principios se pueden obtener otras leyes y prever ciertos fenómenos que la experiencia podrá confirmar o rechazar. Por ejemplo del principio de conservación de la cantidad de movimiento se obtienen las leyes de Newton.
- **Las Teorías:** El conjunto de principios y modelos forman una teoría. La mecánica clásica, la teoría de la relatividad, son algunos ejemplos.

La palabra física proviene del vocablo griego “Physis” que significa naturaleza. Es así como el objeto de estudio de la física es, en general, el estudio de los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Sin embargo, los fenómenos naturales son de tal variedad que se hace necesario limitar el estudio de la física a aquellos fenómenos relacionados con los conceptos fundamentales de materia, energía y espacio y las relaciones entre ellos.

Por otra parte, los fenómenos que ocurren en la naturaleza y que están relacionados con la vida, son la razón de ser de la biología y los fenómenos que tienen que ver con la estructura de la materia, la formación de moléculas y las transformaciones de unas moléculas en otras mediante ciertas reacciones, son el objeto de estudio de la química. Es importante anotar que en ocasiones es muy difícil delimitar el campo de competencia de una u otra ciencia. La física, la química y la biología, constituyen las ciencias naturales básicas.

La Física y Otras Ciencias

La importancia de la física, no sólo radica en el hecho de permitir la comprensión e interpretación de los fenómenos que acontecen en la naturaleza, sino también, en las variadas e importantes aplicaciones en diferentes campos del saber como la medicina, la astronomía, la geología y todas las ramas de la ingeniería.



Astronomía: Estudia la posición, movimiento y composición de los cuerpos celestes (estrellas, planetas, satélites, entre otros).

Geología: Estudia la materia que compone la Tierra.

Ingeniería: Estudia las aplicaciones de las ciencias físicas para la invención, perfeccionamiento y usos de la tecnología.

Después de realizadas las lecturas se propone la siguiente organización para facilitar la comprensión, hacer comentarios, y generar más interrogantes.

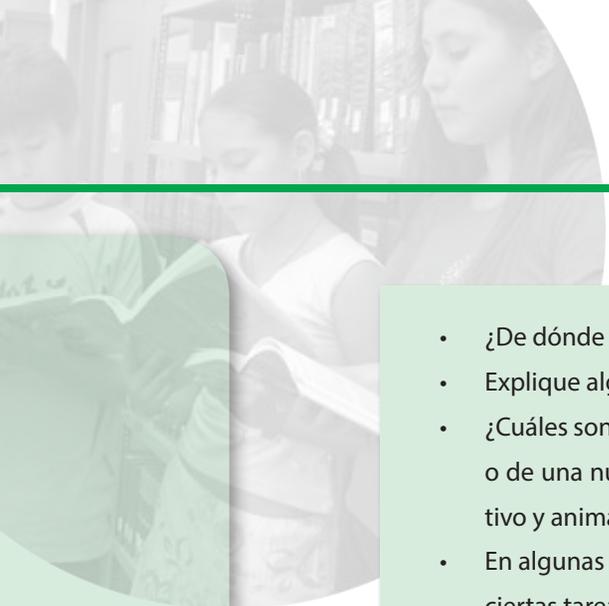


Desarrolle las lecturas en el orden que desee.

LECTURA	IDEAS FUNDAMENTALES	COMENTARIOS	INTERROGANTES
Un mundo en movimiento			
La ciencia			

Las respuestas que se han suscitado a partir de los interrogantes iniciales, así como las preguntas surgidas del análisis de las lecturas, requerirán de respuestas más elaboradas por lo que se hace necesario recurrir a saberes especializados. De la misma manera, estos saberes especializados, agrupados en núcleos de conocimiento referidos al campo de formación científica, natural y matemática, deberán acercarse a responder a lo menos las siguientes cuestiones:

- Señalar las diferencias entre los métodos de razonamiento intuitivo y razonamiento científico.
- Presentar ejemplos de razonamiento intuitivo y científico.
- ¿Quién fue Galileo Galilei y que aporte hizo para el desarrollo de la física y de las ciencias en general?
- ¿Quién fue Isaac Newton y que aporte hizo para el desarrollo de la física?
- Elaborar una lista de herramientas o máquinas que se usan en la región.
- Describir cada una de ellas y expresar su utilidad.
- ¿Qué sistemas de riego utilizan en su región? Explique las razones de su uso.
- Explique los métodos utilizados en su región para trasladar el agua, ya sea para el consumo humano o para el riego de las plantas.
- ¿Cómo curamos estas enfermedades cuando se presentan en mis cultivos?



- ¿De dónde provienen las diferentes formas de energía que se usan en su región?
- Explique algunos procesos en los cuales se transforma una forma de energía en otra.
- ¿Cuáles son las etapas o fases que se siguen en el estudio de mejoramiento de suelos, o de una nueva de semillas o un nuevo producto contra una enfermedad de un cultivo y animal?
- En algunas regiones, se han inventado algunas máquinas con el propósito de facilitar ciertas tareas. ¿Conoce alguna máquina inventada en su región? ¿Qué nombre tiene? ¿Cuál es su propósito? Explique su funcionamiento.

Como mecanismo para alcanzar habilidades de pensamiento matemático se organizan los problemas de conocimientos que se hacen pertinentes a saber:

2. Propósitos:

A. Competencias generales

Con respecto a los alcances de competencias se puede crear, transformar e innovar elementos del entorno usando procesos ordenados. Reconocer en el entorno oportunidades de establecer proyectos productivos.

B. Competencias de química y biología

- Explicar la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza.
- Explicar las relaciones entre mutación, selección natural y herencia, aplicada en la selección de semillas de cosechas.
- Comprender las características de las diferentes especies animales o vegetales, al interior de la región, que me comprometan con su conservación.
- Considerar las características genéticas de especies que utilice en algún proyecto productivo

C. Competencias de matemáticas

- Identificar las herramientas, materiales e instrumentos de medición necesarios para planificar problemas, siguiendo métodos y procedimientos establecidos.
- Realizar un estudio estadístico por medio de encuestas de situaciones reales del entorno para poder planificar nuevos desafíos y proyectos productivos a partir de lo que se tiene.

D. Competencias de Física

- Proponer alternativas para corregir fallas y errores en las mediciones de diferentes magnitudes, con el fin de obtener mejores resultados.
- Identificar si se tienen situaciones cuya variación sea directa o inversamente proporcional.
- Recolectar y utilizar datos para plantear y/o planificar proyectos emprendedores.

3. Conocimientos del campo científico natural y matemático para el desarrollo del ciclo de aprendizaje

A. A nivel de Química y Biología

Una visión sobre los conceptos fundamentales de Química



MATERIA Y ENERGIA

El hombre se ha interesado por interpretar los fenómenos químicos y físicos, reconoce que todo que le rodea está compuesto por materia, que en su estructura más interna la conforman átomos y moléculas. La materia puede presentarse en forma de una mezcla o como sustancia pura, cuya identificación se realiza por medio del estudio de sus propiedades físicas y químicas. La materia y la energía se relacionan y son intercambiables. Es primordial que a partir del estudio del átomo y las maneras como estos se combinan para formar molécula, dan origen a diferentes clases de materia cada una con características propias específica; que permiten su identificación y conforman los llamados materiales.

El mundo físico del entorno está compuesto de materia. Los sentidos permiten identificar clases de materia. El suelo, el agua, las semillas, los insecticidas, fungicidas, el arado, el aire, los animales, los árboles entre otros, son ejemplos de materiales por estar constituidos de diferentes clases de materia. Algunos tipos de materia es observables simple vista como la fumigadora, el abono, las herramientas; otras clases de materia se le reconocen, por su efecto sobre los sentidos como es el viento y los olores de ciertos gases.

Se puede conceptuar la materia, como todo lo que tiene masa, ocupar un lugar en el espacio, posee energía e impresiona los sentidos.

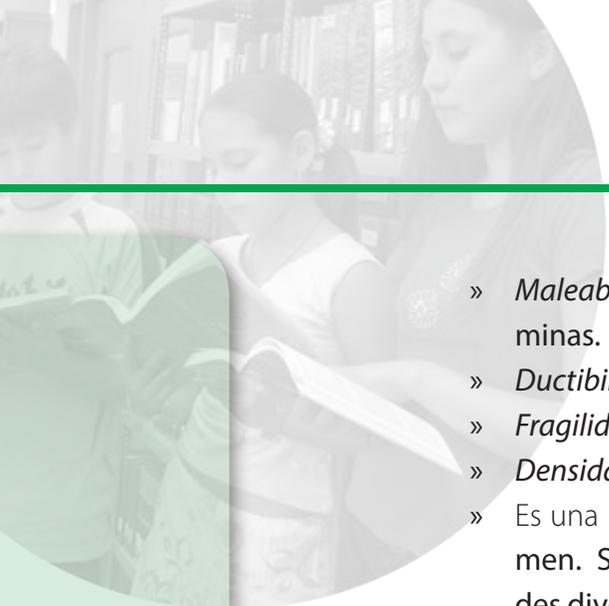
Propiedades de la Materia

- **Intrínsecas o Generales:** Son comunes a toda clase de materia como:
 - » *Masa:* Cantidad de materia de un objeto o cuerpo.
 - » *Volumen:* Espacio ocupado por un cuerpo
 - » *Inercia:* Tendencia de un cuerpo de permanecer en el estado en que se encuentra, mientras que no exista una fuerza que lo aparte de él.
 - » *Peso:* Fuerza de atracción o de gravedad con que es atraído el cuerpo, hacia el centro de la Tierra.
 - » *Impenetrabilidad:* Cuando un cuerpo no puede ocupar al mismo tiempo el lugar que ya ocupa otro cuerpo.
 - » *Gravitación:* Propiedad de los cuerpos de atraerse mutuamente. No es apreciable en cuerpos pequeños, sí en los grandes. , caso de la Tierra que atrae cuerpos pequeños. Esta fuerza de atracción se llama gravedad, y es causa del peso de los cuerpos.
 - » *Divisibilidad:* Cuando se dividen en cuerpos más pequeño, conservando sus propiedades.
 - » *Porosidad:* Cuando presenta espacios vacíos en su estructura

- **Intrínsecas o Específicas:** Son específicas de cada materia, permite diferenciar un cuerpo de otro. Se les clasifica en físicas y química.

Físicas:

- » *Organolépticas:* Son percibidos por los órganos de los sentidos.
- » *Punto de Fusión:* Temperatura a la cual un sólido cambia al estado líquido.
- » *Punto de ebullición:* Temperatura a la cual una sustancia pasa del estado líquido al estado gaseoso. Es decir a la temperatura a la cual hierve.
- » *Solubilidad:* Propiedad de disolverse en un líquida a determinada temperatura.
- » *Dureza:* Resistencia que oponen los cueros h ser rayado por otro.
- » *Elasticidad:* Capacidad de los cueros de deformarse al aplicarse una fuerza sobre ellos, recobrar su forma original al cesar la fuerza que origino su cambio.

- 
- » *Maleabilidad*: Propiedad de ciertos cuerpos de dejarse convertir en laminas.
 - » *Ductibilidad*: Cuando el cuerpo se deja transformar en hilos.
 - » *Fragilidad*: Tendencia a fracturarse o romperse.
 - » *Densidad*: Es la relación que existe entre la masa y el volumen. Es una medida indirecta: Es la cantidad de masa por unidad de volumen. Se expresa mediante la relación: $D = M/V$ Se expresa en unidades diversas: gr/ml; gr/cc ; gr/l La densidad de líquidos y sólidos se expresan en g/ ml. mientras que la de los gases se da en g/l La densidad da una idea de lo pesado o ligero que son los cuerpos.

Químicas:

Son determinadas por el comportamiento de las sustancias cuando se combinan con otras, alterando su naturaleza inicial. Algunas propiedades químicas son:

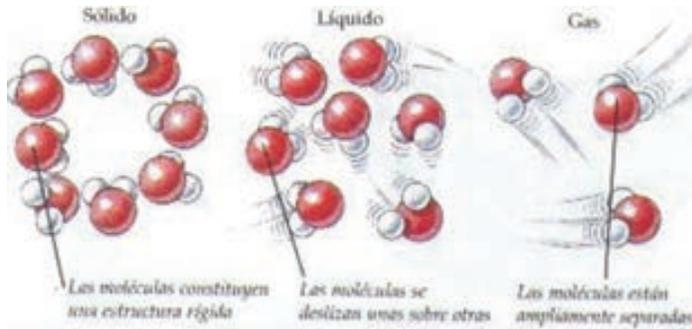
- » *Combustión*: Es la capacidad de reaccionar en presencia de oxígeno.
- » *Reactividad con el agua*: Caso de los metales alcalinos dando hidróxidos.
- » *Reactividad con Ácidos o Hidróxidos*.

La materia existe en cinco estados físicos: sólido, líquido, gaseoso, coloidal y el Einstein-Breinstein, de los cuales los tres primeros son los más representativos en la naturaleza a condiciones normales de presión y temperatura. La relación entre las fuerzas de cohesión (de unión) molecular las fuerzas de separación se establece el estado en que se encuentra la materia.

Estos estados difieren en propiedades simples observables así:

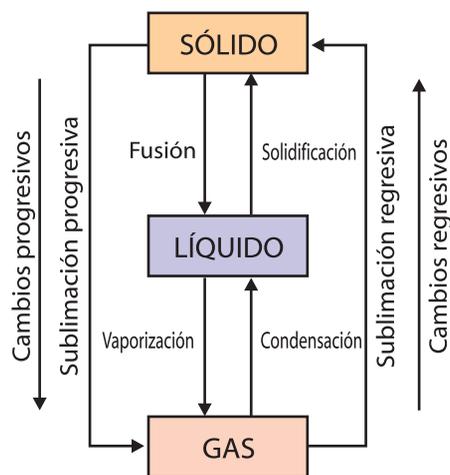
- Gases: no posee ni forma ni volumen fijo, adapta el volumen y la forma del recipiente que lo contiene.
- Líquidos: tiene volumen propio, independiente del recipiente, pero su forma depende del recipiente.
- Sólido. la forma y volumen son constantes o definidos. Los líquidos y sólidos no se pueden comprimir a un grado apreciable.

ESTADO DE LA MATERIA	FUERZAS COHESIÓN VS. FUERZAS REPULSIÓN		VOLUMEN	FORMA
Sólido	Mayores	Menores	Constante	Constante
Líquido	Iguales		Constante	Variable
Gaseoso	Menores	Mayores	Variable	Variable



La materia sufre transformaciones sin alterar su composición química. En dichos cambios químicos no se forman nuevas sustancias. Es el caso cuando un insecticida fosforado como el Malathiom se destapa el frasco que lo contiene y sus olores esparzan por el recinto. Cuando se prepara una limonada y se endulza. Solo de da cambios en las propiedades físicas de los componentes de la mezcla, se dice que sufre transformaciones de la materia o también se les llaman cambios de estado.

Los cambios de estado dependen de las variaciones de las fuerzas de cohesión y repulsión entre los átomos o moléculas. También influyen las modificaciones de temperatura y presión que se ejerce sobre la materia en cada estado.



Cambios de estado de la materia

Las transformaciones físicas que se dan por aumento de calor se llaman progresivas, las que dan con desprendiendo de calor son las regresivas.

También existen transformaciones químicas, las cuales se dan a través de la combinación de sustancias en las reacciones químicas. En estas se afecta la composición química de las sustancias iniciales, se da origen a nuevas sustancias. Es ejemplo de estas transformaciones la oxidación del alambrado de la cerca por el aire y agua, se le llama corrosión y se ha formado un nuevo compuesto llamado oxido de hierro.

La estructura de la materia y sus aplicaciones en el mundo rural



¿CÓMO LIBRARSE DE LOS DESECHOS SÓLIDOS?

La ley de la conservación de la masa se aplica a los problemas de contaminación y desechos sólidos. La Ley afirma que la materia no se crea ni se destruye durante las reacciones químicas. No se ganan átomos ni se pierden, y la materia no se va. Es preciso poner los desechos en algún lugar. Pero el conocimiento de la química ofrece una alternativa: podemos transformar los desechos potencialmente dañinos en sustancias menos peligrosas. En realidad, es de estas clases de transformaciones de la materia, de una forma en otra, de lo que trata la química. Las transformaciones químicas de este tipo requieren energía, y se tiene que pagar por la que se utiliza en el procesamiento químico; no es gratuita.

La materia se conserva; los problemas de contaminación no desaparecen por sí solo.

Explorando la estructura de la Materia

Estudios anteriores presentaron las propiedades básicas de la materia, al igual que los estados de esta y como se encuentra en la naturaleza y los cambios que sufren. El desarrollo de la ciencia y la tecnología cada vez más sofisticados y po-

tenciada; permite al hombre explorar el medio con más precisión y veracidad, dado que los sentidos nuestros siguen siendo limitados ante el mundo microscópico. Temas como el estudio de la estructura interna de la materia no ha dejado de inquietar a los investigadores, que aun siguen haciéndose la pregunta ¿Cómo es un átomo? Sólo han aportado la imaginación a esta pregunta, a partir de la cual han objetivado esquemas y modelos, que sólo son representaciones de la realidad de cada autor más no lo que real.

Se busca que el educando conozca como creen los investigadores químicos y físicos que es la materia en su interior y que se sabe de las partículas que la integran. Así mismo como evoluciono los proceso de clasificación de los elementos químicos hasta ubicarlos en la Tabla Periódica de Química y la importancia que es el conocimiento de esta ubicación dentro del campo del comportamiento al formar compuestos y de estos en el campo de la producción del agro industria.

El Átomo y sus Partes

Se conoce como átomo la parte más pequeña en que se puede dividir un elemento sin perder sus propiedades. El diámetro del átomo oscila entre 2 \AA y 5 \AA

El Electrón: Fue la primera partícula subatómica descubierta. El científico inglés Joseph J. Thompson en 1897, en Cambridge, estudio la naturaleza de los rayos catódicos y confirmo que poseían carga negativa independiente del gas existente dentro del tubo. Propuso la existencia de una partícula de carga negativa común a toda materia. Esta partícula fue llamada por Stoney en 1891, electrón. Robert Millikan en 1908 determinó directamente que la carga del electrón es: $1,6 \times 10^{-19}$ coulombios. Su masa es de $9,1 \times 10^{-28}$.

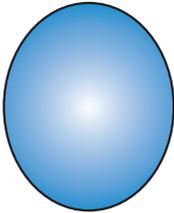
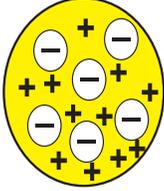
El Protón: En 1906 Thompson descubrió que cuando el tubo de Goldstein contenía hidrógeno, los rayos catódicos poseían una carga igual a la del electrón pero de sentido contrario, y los llamo protones, su masa el igual a $1,67 \times 10^{-24}$ gs.

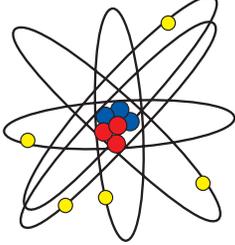
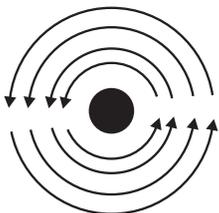
Neutrón: En 1920 Rutheford predijo la existencia, en el núcleo del átomo, de una partícula sin carga que impediría la repulsión entre los protones, a la cual se demonio neutrón. En 1932 durante el estudio de las reacciones nucleares James Chadwick detectó las partículas sin carga, con alto poder de penetración, con masa aproximada al protón.

Además de las partículas llamadas estables como son el protón, neutrón y electrones existen y se conocen otras partículas sub atómicas como el neutrino, antineutrino, mesón Pi, mesón, entre otras. Las investigaciones de Rutheford y sus investigadores condujeron al establecimiento de un modelo atómico, que permitiera explicar una serie de fenómenos relacionados con la conducta del átomo y que se conoce como Modelo Atómico Nuclear.

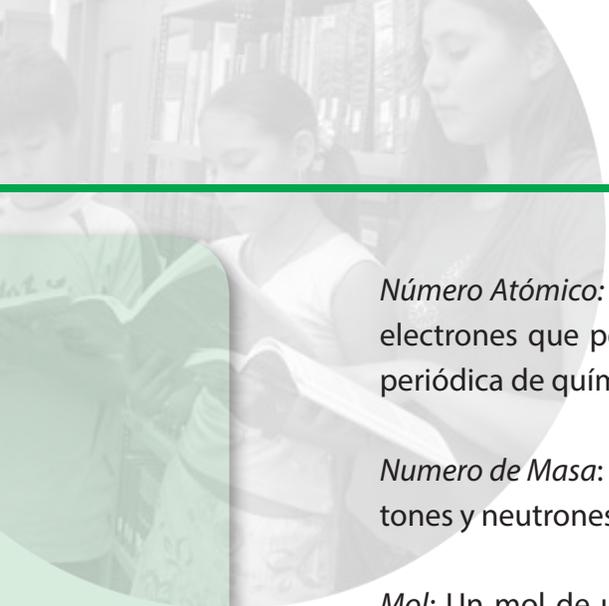
Las tablas periódicas de química actuales incluyen 109 elementos. Los que tienen un número atómico superior a 92 no existen en la naturaleza, pero han sido sintetizados. La primera conceptualización funcional de un elemento químico (una sustancia que no se puede descomponer en sustancias más sencillas) fue dada por Robert Boyle; Lavoisier fue el primero en emplear nombres modernos para los elementos. Los mismos elementos están presentes en toda la materia del universo entero, pero la abundancia de estos elementos es distinta en nuestro sistema solar, en nuestro planeta y en el cuerpo humano.

MODELOS ATOMICOS

AUTOR	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
LEUCIPIDO Y DEMOCRITO	<ul style="list-style-type: none"> Materia conformada por partículas invisibles. Los átomos tenían forma, peso y tamaño diferentes 	
DALTON (1813 - 1827)	<ul style="list-style-type: none"> Materia conformada por átomos Átomos de un mismo elemento son iguales Los átomos se unen y forman compuestos Forma: esferas diminutas y compactas. 	 <p>DALTON</p>
THOMSON (1827)	<ul style="list-style-type: none"> El átomo es una masa fluida cargada positiva y en su seno están los electrones de tal forma que el campo es nulo. Modelo estático 	 <p>THOMSON</p>

AUTOR	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
RUTHERFORD	<ul style="list-style-type: none"> ● Núcleo cargado, positivamente en el que está toda la masa. ● Electrones giran al rededor del núcleo. ● Los átomos en su mayor parte tienen espacios vacíos. ● Carga del núcleo coincide con su número atómico. 	 <p>RUTHERFORD</p>
BOHR	<ul style="list-style-type: none"> ● Núcleo pequeño compuesto por neutrones y protones. ● Electrones al rededor del núcleo, en órbitas o niveles de energía. ● Electrones tienen valores energéticos de acuerdo a la órbita que ocupa. ● Cada nivel de energía tiene asignado una letra K, L, M, N, O denominado cuántico principal. 	 <p>BOHR</p>
MODELO ACTUAL Arnold Summerfeld Wernwer Heinserfeld LOUIS DE BROILIE	<ul style="list-style-type: none"> ● Núcleo: protones, carga (+) y neutrones carga neutra ● Periferia: electrones carga (-) ubicados según su energía. ● Así menor energía cerca al núcleo ● Electrones en niveles de energía (k, l, m, n, o, p, q) son un número específico de electrones. ● Los niveles poseen subniveles (s, p, d, t) como un número específico de electrones. 	 <p>MODELO ACTUAL</p>

Los filósofos griegos de la antigüedad que alcanzaron la mejor comprensión de la estructura atómica de la materia fueron Leucipo y Democrito, pero los primeros datos experimentales importantes ligados a la naturaleza atómica de la materia fueron suministrados por científicos del siglo XVIII como Priestley (descubrimiento del oxígeno), Lavoisier (explicación de la combustión), Proust (Ley de las proporciones definidas) y Cavendish (electrolisis del agua). La teoría atómica de Dalton proporcionó un modelo útil para explicar estos datos experimentales.



Número Atómico: Se representa por la letra Z , informa el número de protones y electrones que posee el átomo, como también el lugar que ocupa en la tabla periódica de química.

Numero de Masa: Se representa por la letra A , hace referencia al número de protones y neutrones presentes en el núcleo. $A = \text{Neutrones} + \text{Protones}$ o $A = N + Z$.

Mol: Un mol de un elemento es la cantidad de ese elemento que contiene el número de Avogadro de átomos y una masa, en gramos, equivalente a su masa atómica según aparece en la tabla periódica. Un mol de un compuesto es la cantidad del mismo que contiene el número de Avogadro de unidades fórmula y una masa molar, en gramos, equivalente a su peso fórmula o peso molecular.

Número de Avogadro ($^{\circ}N$): Representa el número de átomos presente en un átomo-gramo (at-gr) de cualquier elemento químico, o también el número de molécula presente en una molécula de cualquier compuesto químico. Su valor numérico es: $^{\circ}N = 6,023 \times 10^{23}$.

Isótopos: Son átomos de un mismo elemento cuyos átomos tiene el mismo número atómico (Z), pero diferente número de masa (A). El núcleo tiene el mismo número de protones pero diferente número de neutrones. Se escriben colocando el símbolo químico del elemento y al lado izquierdo como exponente el número de masa y como subíndice al mismo lado el número atómico.

¿Cómo se Ordenan los Elementos Químicos?

La Necesidad de Clasificar

El hombre siempre ha buscado de organizar las cosas en grupos, para entenderlas. Por lo general, la formación de estos grupos se basa en la observación y experiencia de la persona que se ha dedicado a esta actividad. Los filósofos griegos agruparon todas las cosas del universo en de acuerdo a cuatro "elementos" tierra, aire, fuego y agua.

En ciencia, la clasificación es de gran importancia. El científico la utiliza frecuentemente como un proceso básico para ordenar todos los objetos de su estudio y así poder entenderlos. Esta ordenación se hace de acuerdo y semejanzas observadas.

El botánico ordena las plantas con base a la presencia o ausencia de flores, semillas, hojas entre otras características.

El químico, ante la gran variedad de sustancias con las que debe trabajar, también procede de la misma manera. Ordena las sustancias con base a la diferencia y semejanzas, para así entender mejor sus propiedades y comportamientos.

En la actualidad se conocen 130 elementos químicos, la mayoría de ellos son sólidos, algo menos que una docena son gases y aun menor representa el estado líquido. Los químicos han preparado con los elementos más de un millón y medio de compuestos. Si quisiéramos en forma organizada, describir el comportamiento químico de todos ellos, sería imposible.

A medida que los científicos han descubierto nuevos elementos y se estudiaron sus propiedades, se pusieron de manifiesto ciertas semejanzas entre ellos, les indujo una manera de clasificarlos con el objeto de facilitar su conocimiento y descripción sistemática.

Los primeros intentos por organizar los elementos incluyeron las tríadas de elementos descritos por Dobereiner, y la ley de las octavas que describió Newlands, pero el arreglo más exitoso de los elementos fue el que publicó Mendeleev en 1869. Su ley periódica afirmaba que las propiedades físicas y químicas de los elementos varían en forma periódica con la masa atómica creciente, pero el número atómico es el término más apropiado. Actualmente en la tabla periódica de química, los elementos están ordenados con base a su Número Atómico.



The periodic table is organized into 7 horizontal rows (periods) and 18 vertical columns (groups). The elements are color-coded as follows:

- Metal:** Black background
- No Metal:** Red background
- Metaloide:** Blue background
- sólido:** Yellow background
- gaseoso:** Light blue background
- líquido:** Orange background
- sintéticos:** Purple background

Key elements highlighted include Hydrogen (H), Helium (He), Lithium (Li), Beryllium (Be), Sodium (Na), Magnesium (Mg), Potassium (K), Calcium (Ca), Scandium (Sc), Titanium (Ti), Vanadium (V), Chromium (Cr), Manganese (Mn), Iron (Fe), Cobalt (Co), Nickel (Ni), Copper (Cu), Zinc (Zn), Gallium (Ga), Germanium (Ge), Arsenic (As), Selenium (Se), Bromine (Br), Krypton (Kr), Rubidium (Rb), Strontium (Sr), Yttrium (Y), Zirconium (Zr), Niobium (Nb), Molybdenum (Mo), Technetium (Tc), Ruthenium (Ru), Rhodium (Rh), Palladium (Pd), Silver (Ag), Cadmium (Cd), Indium (In), Tin (Sn), Antimony (Sb), Tellurium (Te), Iodine (I), Xenon (Xe), Cesium (Cs), Barium (Ba), Lanthanum (La), Hafnium (Hf), Tantalum (Ta), Tungsten (W), Rhenium (Re), Osmium (Os), Iridium (Ir), Platinum (Pt), Gold (Au), Mercury (Hg), Thallium (Tl), Lead (Pb), Bismuth (Bi), Polonium (Po), Astatine (At), Radon (Rn), Francium (Fr), Radium (Ra), Actinium (Ac), Rutherfordium (Rf), Dubnium (Db), Seaborgium (Sg), Bohrium (Bh), Hassium (Hs), Meitnerium (Mt), Ununium (Uun), Ununium (Uuu), Ununium (Uub), Ununium (Uut), Ununium (Uuq), Ununium (Uup), Ununium (Uuh), Ununium (Uus), Ununium (Uuo), Lanthanides (Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu), and Actinides (Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr).

Descripción de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos

Hay siete filas horizontales de elementos en la tabla periódica, y se les llaman periodos. Estos se designan por números arábigos en forma ascendente de arriba hacia abajo. Su número indica los niveles que poseen los elementos que lo conforman. Los periodos inician con metal alcalino y terminan con un gas noble; excepción el primero porque el Hidrógeno, no es metal y el séptimo que no termina en gas noble. La variación en cuanto a propiedades químicas y físicas de los elementos químicos dentro de un periodo es aproximadamente paralela a la variación de las propiedades en otros periodos, comenzando con los metales brillantes y reactivos a la izquierda de la tabla periódica, seguidos de sólidos opacos, no metales reactivos y finalmente un gas noble

Dentro de las columnas verticales, llamadas grupos o familias de elementos, todos los átomos tienen el mismo número de electrones de valencia y participan en reacciones químicas similares. Los grupos se designan por números romanos y la letra A o B. El total de grupos en la tabla periódica de química son 18 distribuidos en: 8 grupos principales que llevan la letra A y 10 llamados secundarios o de transición que llevan la letra B.

El número del grupo, guarda una relación con el número de la valencia de los elementos químicos que los conforman así:

Grupo	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
Valencia	1	2	3	4	3	2	1	0

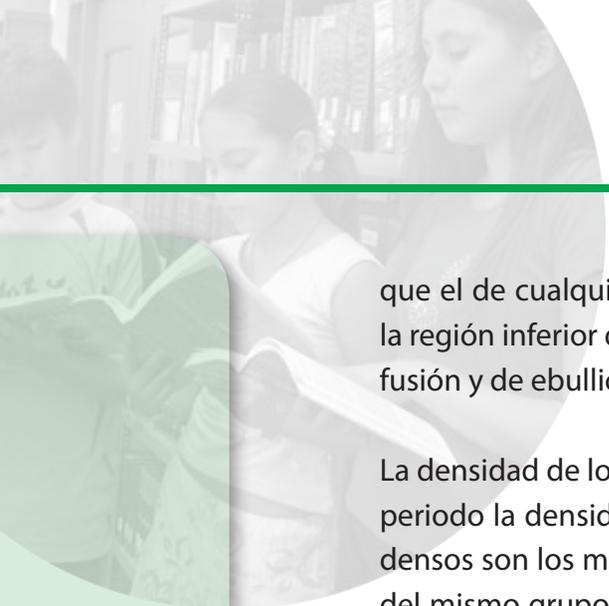
El tamaño atómico tiende a disminuir dentro de un mismo periodo de elementos conforme aumenta el número atómico, pero dentro un mismo grupo, el tamaño atómico aumenta conforme lo hace el número atómico, decir de arriba hacia abajo.

La tabla periódica presenta una línea quebrada que va desde el boro (B) hasta el Polonio (Po) y el Astat. Los elementos que quedan al lado superior de la línea se llaman no metales, a excepción de los gases nobles. Los elementos que quedan debajo del borde de la línea y hacia el lado izquierdo, junto con los de la serie de los lantánidos y actínidos se llaman metales. Los elementos que quedan al borde de la línea en la parte superior e inferior se les llaman metaloides.

Se dan regiones en la tabla de química, con base a la estructura electrónica de los elementos que la conforman, así la región, corresponde al grupo IA y IIA. La región P corresponde desde el grupo IIIA hasta el VIIIA: La región D, corresponde a los elementos de los grupos B. La región F, son los de la serie de las Tierras Raras, o sea los lantánidos y actínidos.

Los iones de los metales son más pequeños que los átomos metálicos, pero los iones de los no metales son más grandes que los átomos de los elementos no metálicos. En caso de dos iones isoelectrónicos, el que tiene el número mayor de protones es más pequeño. La energía de ionización, que es la energía requerida para extraer un electrón, aumenta a lo ancho de cada periodo conforme aumenta el número atómico, y la más baja es la que corresponde a los metales de la esquina inferior de la tabla periódica.

En el caso de los metales alcalinos, los puntos de fusión y de ebullición disminuyen conforme aumenta el número atómico. Para los halógenos, los puntos de fusión y de ebullición aumentan conforme aumenta el número atómico. Con excepción del carbono (diamante), que presenta un punto de fusión más alto



que el de cualquier otro elemento, el tungsteno y otros metales agrupados en la región inferior del grupo de los metales de transición presentan los puntos de fusión y de ebullición más elevados.

La densidad de los elementos aumenta en los grupos, pero dentro de un mismo periodo la densidad aumenta primero y luego disminuye. Los elementos más densos son los metales de transición del periodo 6. Tres metales (Ag, Cu y Au) del mismo grupo de metales de transición, son los mejores conductores tanto del calor como de la electricidad. Si bien el hidrógeno tiene un solo electrón de valencia como los metales alcalinos, también carece de un electrón para tener un nivel energético externo ocupado por completo, como los halógenos. Las diversas propiedades singulares del hidrógeno, sugieren que este elemento pertenece en realidad a un grupo propio. Los metales alcalinos son metales muy reactivos. Los elementos de transición internos que se localizan en la parte baja de la tabla periódica, comprenden a los lantánidos y los actínidos.

Los elementos con número con número atómico superior a 92 se conocen como elementos transuránicos; todos ellos son sintéticos. Aunque son importantes las características particulares de cada elemento, la tabla periódica permite identificar numerosas tendencias periódicas en las propiedades físicas y químicas de los elementos.

Organizar la lectura realizada hasta el momento

LECTURA	IDEAS FUNDAMENTALES	COMENTARIOS	INTERROGANTES
La estructura de la materia			



Actividades

Con los fundamentos teóricos estudiados anteriormente y el apoyo de bibliografía específica daré solución a los siguientes tópicos:

- Analizar los tiquetes de los fertilizantes y hacer un listado de cual son compuestos y cuáles elementos químicos.
- Clasificar los diferentes compuestos agroquímicos. Qué criterio tomo como base.
- Justificar por qué es necesario la clasificación de las herramientas y sustancias químicas usadas en los procesos agropecuarios.
- Qué importancia tiene el conocer los elementos químicos en la aplicación de las diferentes actividades agropecuarias.
- Que elementos químicos se usan en el mejoramiento de los procesos del suelo y plantaciones. Qué finalidad cumple dentro estos procesos.
- Con base en el saber personal y el de los compañeros y soporte bibliográfico fundamentare las respuestas siguientes:
- Indagamos sobre el efecto que los compuestos clorados y fosforados usados en los insecticidas hacen sobre el suelo y aguas.
- Elaboramos proyectos de mejoramiento de suelos que han sido contaminados con compuestos químicos (fertilizantes, herbicidas e insecticidas).
- Indagamos sobre el agente activo que tiene los fertilizantes, herbicidas insecticidas sobre la fertilidad del suelo.
- Planteamos y ejecutados planes de reducción del uso de agentes químicos en los procesos agropecuarios.



Los compuestos químicos y su aplicación en el mundo rural

En el desarrollo de este núcleo problémico de conocimiento se estudiará:

- El lenguaje de la química
- Las cantidades químicas
- Las reacciones químicas
- Los combustibles

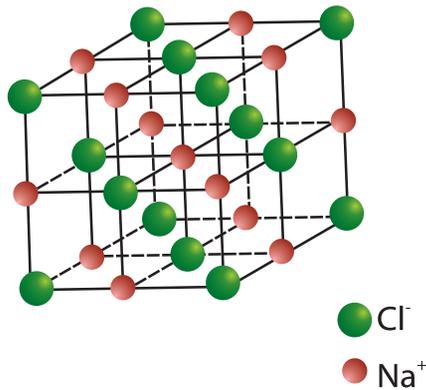
De acuerdo con el desarrollo del núcleo propuesto, seré competente para:

- Socializar con la comunidad los impactos de contaminación ambiental por la no preparación adecuada de soluciones de agroquímicos.
- Relacionar los indicadores de pH del suelo con la productividad de los mismos.
- Identificar por la presencia de vegetación el pH del suelo.
- Interpretar las lecturas e información aportada por los exámenes sobre el suelo y aguas que hagan las entidades oficiales.

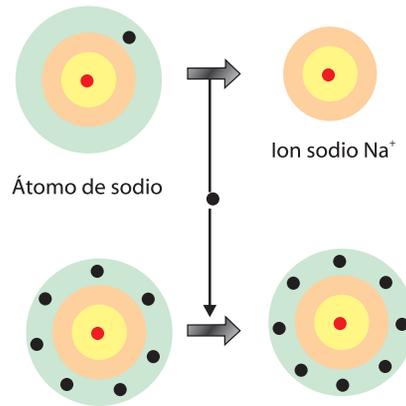
¿Cómo se Unen los Elementos y Forman los Compuestos?

Los enlaces químicos son las fuerzas de atracción electrostáticas que mantienen unidos a los átomos o iones en los compuestos químicos. Los enlaces químicos de una sustancia se relacionan de manera estrecha con propiedades como la conductividad eléctrica, el punto de fusión, el punto de ebullición y la solubilidad. Se forman enlaces iónicos cuando se transfieren electrones y quedan cationes positivos y aniones negativos. El enlace iónico generalmente se da entre los elementos que conforman los grupos IA y IIA cuando se combinan mediante reacciones químicas con los elementos del grupo VIA y VIIA. Para alcanzar una configuración de gas noble, los átomos metálicos se oxidan, es decir, pierden electrones y forman así cationes. En contraste, los átomos no metálicos se reducen al ganar electrones y en consecuencia forman aniones.

Los compuestos que tienen enlaces iónicos existen como sólidos cristalinos a temperatura ambiente. Los que se disuelven en agua producen soluciones que conducen la corriente eléctrica, y esto se debe a los iones disociados que pueden moverse con libertad en la solución.

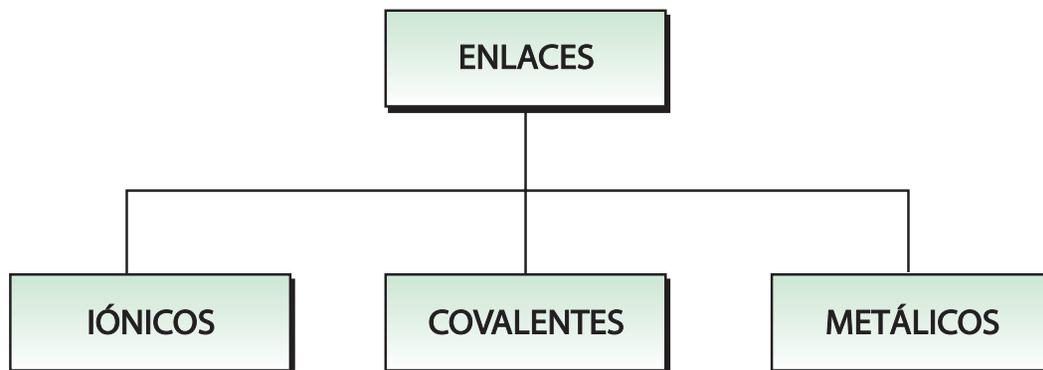


Red cristalina de Cloruro de Sodio



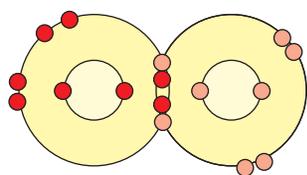
Enlace entre el Ion Sodio y el Ion Cloro

Una molécula, en contraste, no es iónica; es un grupo discreto de átomos que se mantienen unidos por medio de uno o más enlaces covalentes. Todas las moléculas son eléctricamente neutras. Los enlaces covalentes de las moléculas se forman cuando se comparten entre átomos uno, dos o tres pares de electrones, y se les llama enlaces sencillos, dobles y triples, respectivamente. En un enlace sencillo representativo, cada átomo comparte un electrón con otro átomo para completar un par electrónico compartido. Un enlace covalente coordinado es un tipo especial de enlace covalente que se presenta cuando ambos electrones del par compartido han sido donados por el mismo átomo.

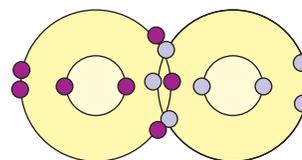


La electronegatividad es la atracción relativa que ejerce un átomo de una molécula sobre un par electrónico compartido en un enlace químico. En los enlaces iónicos sencillos donde los elementos presentan las mayores diferencias de electronegatividad. Cuando la diferencia de electronegatividad entre los átomos es cero, el enlace es covalente y no polar. Las diferencias de electronegatividad

comprendidas entre estos dos extremos, son características de los enlaces covalentes polares. Cuando los enlaces polares se distribuyen de manera desigual entorno a un átomo central, la molécula completa es polar. El flúor es el elemento más electronegativo, seguido del oxígeno, nitrógeno, cloro y otros elementos de la esquina superior derecha de la tabla periódica. La electronegatividad disminuye conforme aumenta el carácter metálico.



Molécula de oxígeno
Enlace doble (dos pares de electrones compartidos)



Molécula de nitrógeno
Enlace triple (tres pares de electrones compartidos)



En los enlaces metálicos, los iones metálicos positivos permanecen fijos en una red cristalina, mientras que los electrones de valencia débilmente sujetos pueden fluir con libertad a través de dicha red. En consecuencia, los metales pueden conducir una corriente eléctrica. Los compuestos iónicos son sólidos a temperatura ambiente, tienen puntos de fusión elevados y no conducen una corriente eléctrica como los sólidos, pero sí lo hacen cuando se funden o se disuelven en agua. Las moléculas presentan enlaces covalentes y puntos de fusión bajos. A temperatura ambiente, algunos compuestos moleculares son sólidos (como el azúcar y la cera), otros son líquidos (como el agua, la gasolina y el alcohol) y otros más son gases (como el amoníaco, el metano y el CO₂) los compuestos moleculares no producen una corriente eléctrica, y son miscibles con los líquidos no polares, pero no se mezclan con los líquidos polares.

Las estructuras de electrón - punto de Lewis es útil para describir los enlaces de los compuestos iónicos y covalentes. A dos o más estructuras de Lewis válidas para una molécula, obtenidas moviendo o cambiando de lugar solo electrones, se les llaman estructuras en resonancia. La forma de la molécula depende del número de pares electrónicos de enlace y de electrones no enlazantes asociados al átomo central de una molécula. La repulsión entre los pares electrónicos de la capa de valencia es el principio fundamental de la teoría RPECV, que permite predecir la forma tetraédrica de moléculas como el metano, la forma piramidal de moléculas como el amoníaco, la forma doblada de moléculas como el agua,

la forma plana trigonal de moléculas como el trifloruro de boro y la forma lineal de moléculas como el dióxido de carbono.

Los compuestos de hidrógeno son una fuerte atracción adicional entre las moléculas que tienen átomos de hidrógeno unidos de manera covalente a átomos de Fluor, oxígeno o nitrógeno. Los puentes de hidrógeno entre moléculas de agua son muy fuertes y son responsables de fusión y de ebullición anormalmente elevados que presenta el agua.

La química posee su propio lenguaje y escritura

Cuando se nombra un compuesto químico se está nomenclando, pero si se escribe su fórmula química se está haciendo la notación de dicho compuesto. Los cuerpos simples como los elementos químicos para nombrarlos se usan una sola palabra así cloro, sodio, azufre; pero su anotación se usa una o dos letras así Na, Cl, o S.

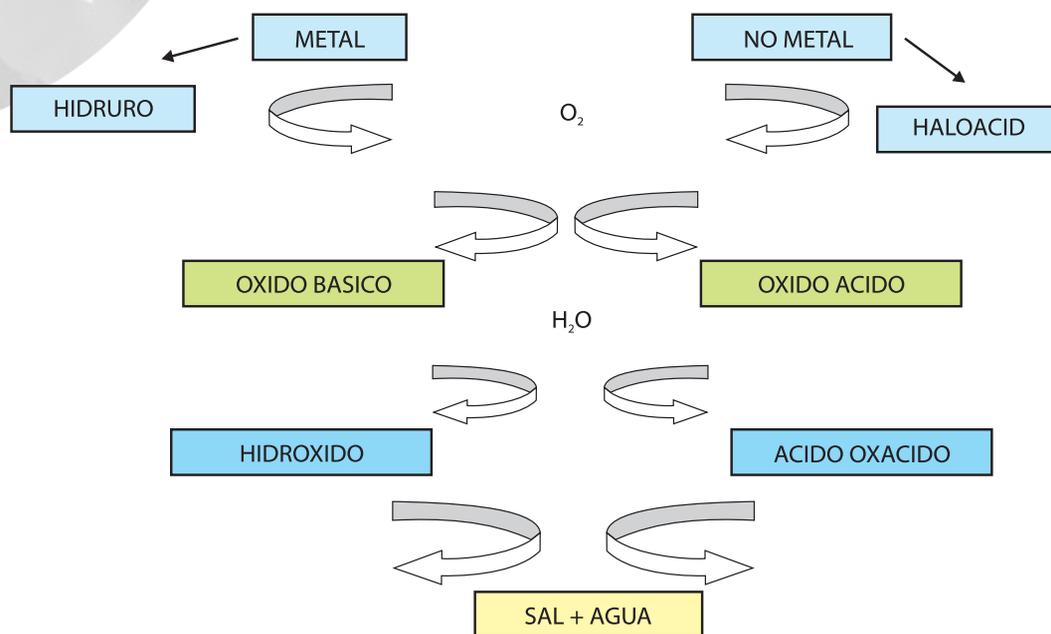
Los cuerpos compuestos para nombrarlos se usan dos palabras una que corresponde a la función química a que pertenece y se llama genérica, y la segunda la específica qué tipo de compuesto es y corresponde al elemento principal, como óxido férrico, óxido de sodio, óxido cuproso. La palabra genérica es óxido la específica es el nombre del compuesto principal: férrico, sodio y cuproso.

Se llama función química, a una propiedad o conjunto de propiedades comunes que caracterizan una serie de especies químicas distinguiéndolas de las demás; se comportan químicamente de un modo propio y particular. Las principales funciones de la química inorgánica son: óxido, ácido, hidruro, hidróxidos, sales.

Grupo Funcional, es un átomo o conjunto de átomos que caracterizan a los compuestos que hacen parte de una función química. Así, O= caracteriza los óxidos.

Con más de 10 millones de sustancias químicas distintas, es fundamental para cualquier sistema de nomenclatura, contar con nombres y fórmulas carentes de ambigüedad. Cada especie química tiene una fórmula y nombre definidos. Para nombrar los compuestos iónicos, es preciso conocer antes los nombres y símbolos exactos de los cationes y aniones que intervienen. En los compuestos, los cationes con distintos números de oxidación se nombran con base en el sistema

Stock, empleando números romanos entre paréntesis que indica el número o estado de oxidación del elemento, o a veces mediante un sistema más antigua que hace uso de los sufijos -oso, -ico. y de los prefijos hipo...oso – per...ico



Cuadro de funciones químicas inorgánicas

Los aniones que contienen oxígeno (oxianiones) terminan con el sufijo -ato o -ito. El sufijo -ato se emplea para identificar al oxianión que tiene el número de oxidación más alto (el que tiene más átomos de oxígeno). Cuando existe más de dos oxianiones del mismo no-metal, se utiliza el prefijo per- con la terminación -ato para identificar a un ión con un número de oxidación mayor, y más átomos de oxígeno. En forma similar, el prefijo hipo- se usa con el anión que tiene la terminación -ito para identificar a un ión con un número de oxidación más bajo, y menos átomos de oxígeno.

En todos los compuestos binarios (los que tienen solo dos clases de átomos), se usa el sufijo -uro al final de la primera palabra. Cualquier ión que contenga más de un tipo de átomos, se coloca entre paréntesis antes de escribir el subíndice. Se puede establecer por diferencia el número de oxidación de un tipo de átomo en particular, en un ión o compuesto poli atómico, empleando los números de oxidación fijos de ciertas especies.

Los compuestos binarios de los no metales, se nombran usando prefijos griegos para identificar el número de átomos de un tipo específico que hay en el compuesto.

El elemento más electropositivo se escribe por lo general al principio de la fórmula y al final del nombre.

Los ácidos acuosos contienen iones hidrógeno y aniones. Se forman sales cuando los hidrógenos ionizables de los ácidos se sustituyen por cationes. Un ácido que lleva la terminación - ico, tiene una sal con sufijo - ato. Un ácido con la terminación - oso, tiene una sal con el sufijo - ito.

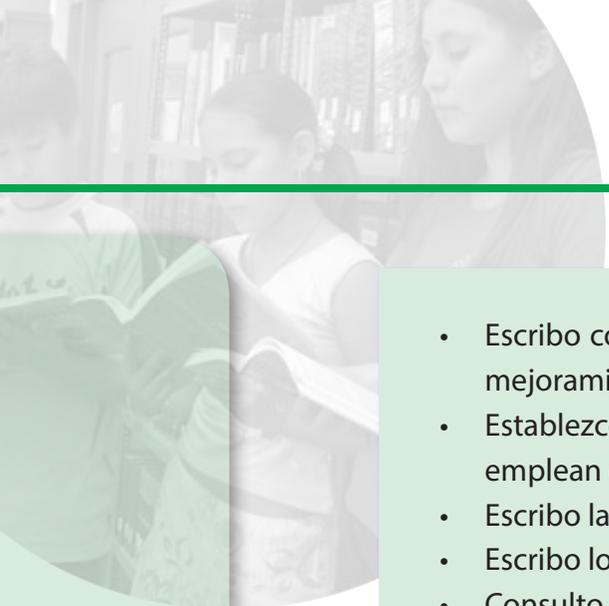
Los hidratos son compuestos cristalinos con número definido de moléculas de agua por unidad de fórmula. Para escribir el nombre de un hidrato, el nombre de la sal anhidra debe ir seguida de la palabra hidrato, con el prefijo griego apropiado para indicar el número de moléculas de agua que hay en la unidad de fórmula.

Se siguen utilizando los nombres comunes de muchas sustancias químicas. Prácticamente todos los productos de consumo comercial implican una producción, prueba y empaque químico.



Actividades complementarias

- Describo desde el punto químico la oxidación de los metales y deterioro de ciertos implementos de uso agrícola.
- Interpreto y explico cómo se forman los compuestos químicos inorgánicos sencillos, empleando algunos existentes en el medio.
- Selecciono de acuerdo a la clase de enlaces que poseen los compuestos químicos que se usan en las faenas agrícolas y pecuarias, dando explicación de cada uno de estos.
- Relaciona los conocimientos de notación y nomenclatura química con el nombre comercial que usan en los compuestos químicos agroindustriales.



- Escribo correctamente los compuestos químicos que se usan para el mejoramiento de suelos y fito saneamiento.
- Establezco relaciones del uso, notación y escritura de las sales que se emplean en el suelo, cultivos y animales.
- Escribo las formulas de los compuestos binarios de los no metales.
- Escribo los nombres de los ácidos hidrácidos.
- Consulto y doy explicación de los compuestos fundamentales que forman la lluvia ácida.
- Consultamos sobre el efecto invernadero, que gases lo conforman y como afecta los cultivos y a las personas.
- Planteamos proyectos de cultivos aprovechando los conocimientos sobre el efecto de invernadero
- ¿Qué se puede hacer contra la lluvia ácida?
- Observamos las etiquetas de productos de limpieza, pinturas, insecticidas, agroquímicos utilizados en la granja.
- ¿Qué sustancias químicas traen instrucciones que fomentan la seguridad para su uso?
- Consultamos si los productos que se usan en el hogar contienen sustancias perjudiciales para la Salud, para el medio ambiente o para ambas cosas.
- Escribimos correctamente las formulas de los compuestos químicos utilizados para neutralizar la acidez de un suelo, explicamos el proceso.
- ¿Cuáles son los compuestos químicos utilizados en la elaboración de alimentos para peces, aves y abonos?
- Consultamos los elementos nutritivos primarios, secundarios de los productos que se consumen en el hogar y alimentos de los animales.
- ¿Por qué el CO_2 es un compuesto importante para las plantas y por qué su exceso contamina la atmósfera?



¿COMO RESPIRAN LOS BUZOS?

El uso del helio en vez del nitrógeno del aire natural, reduce el peligro de embolia, condición que se presenta por la disolución del nitrógeno en la sangre (debido a la alta presión que hay bajo el agua) y su posterior liberación en forma de burbujas cuando disminuye la presión (al salir a la superficie). Con el helio, que es menos soluble, no se presenta este problema.

EL AMONIACO. NH_3

Es un gas a temperatura ambiente, se encuentra entre las diez sustancias químicas más importantes, con una producción anual de 14 a 16 millones de toneladas en los estados unidos. El amoniaco se licua a alta presión. Cada año se emplea enormes cantidades de amoniaco comprimido, llamado amoniaco anhidro, como fertilizante para los cultivos que exigen grandes cantidades de amoniaco.

EL METANO EN EL MEDIO AMBIENTE

Además del CO_2 y de los clorofluorcarbonados, el metano gaseoso puede atrapar el calor en la atmósfera. Cada hectárea de arroz produce alrededor de 540 Kg de CH_4 y cada vaca unos 35 Kg cada año. En conjunto, el arroz es responsable de aproximadamente el 3,5 %, y el ganado de alrededor del 2% de la capacidad de retención de calor de la atmósfera.

LA SAL NO SÓLO ES PARA COMER

Un compuesto tan sencillo como la sal o cloruro de sodio (NaCl) es de suma importancia en los países con estaciones para evitar accidentes automovilísticos. Durante el invierno es frecuente que la nieve se acumule en grandes cantidades sobre las carreteras y vías férreas, impidiendo así que puedan ser transitadas. Pero, si se aplica sal sobre estas superficies, el punto de fusión del hielo desciende impidiendo que la nieve se acumule, al tiempo que la ya existente, se funde. Además del NaCl también se usa CaCl_2 .



CARBONATO DE SODIO, UNA SUSTANCIA QUÍMICA INDISPENSABLE

Tiene varios nombres comunes, entre ellos soda, sosa y sosa para blanquear. Se utiliza en detergentes de lavandería y en limpiadores como agentes suavizantes del agua. También se emplea en las albercas para controlar la acidez. En estados unidos se producen alrededor de 4.3 millones de toneladas de carbonato de sodio cada año. En la industria, se utiliza en la fabricación de vidrio, jabón, detergentes y papel, así como en la manufactura de otras sustancias químicas.

Los detergentes comunes y los limpiadores domésticos contienen carbonato de sodio Na_2CO_3 que actúa como agente ablandador del agua.

El origen de la vida y la genética

Con respecto al campo de formación se desea explicar la diversidad biológica como consecuencia de cambios de carácter ambiental, genético y las relaciones que existen dentro de los ecosistemas.

Se será competente para comprender las leyes que rigen las características hereditarias.

Conocemos diversas teorías acerca del origen de la vida, todas tienen su explicación y validez; hoy gracias a los estudios realizados por Mendel damos explicaciones a las características distintivas y heredadas en los seres vivos, pudiendo incursionar en el mejoramiento genético de las especies para optimizar la producción agrícola y pecuaria.

Lea con atención el siguiente texto

El primer conjunto de hipótesis verificables acerca del origen de la vida fue propuesto por A. I. Oparin y J. B. Haldane quienes, trabajando en forma independiente, postularon que la aparición de la vida fue precedida por un largo período de “evolución química”. Hay un acuerdo general en dos aspectos críticos acerca

de la identidad de las sustancias presentes en la atmósfera primitiva y en los mares durante este período:

- Había muy poco o nada de oxígeno presente y
- Los cuatro elementos primarios de la materia viva (hidrógeno, oxígeno, carbono y nitrógeno) estaban disponibles en alguna forma en la atmósfera y en las aguas de la Tierra primitiva.

La energía necesaria para desintegrar las moléculas de estos gases y volver a integrarlas en moléculas más complejas estaba presente en el calor, los relámpagos, los elementos radiactivos y la radiación de alta energía del Sol.

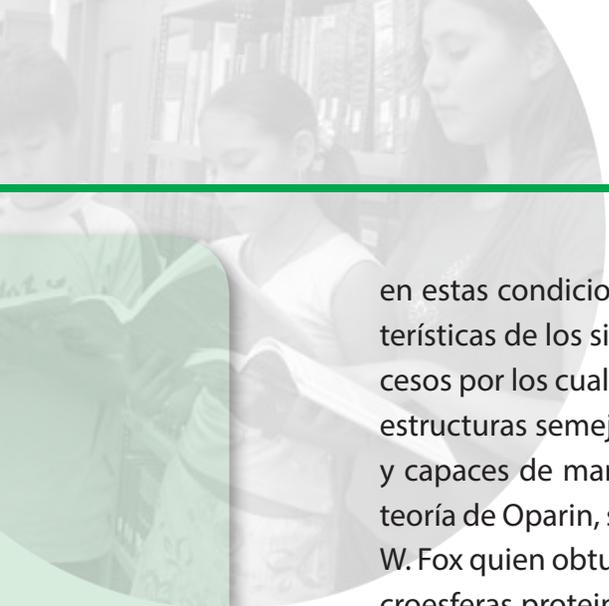
Oparin postuló que en las condiciones de la Tierra primitiva se formaron moléculas orgánicas a partir de los gases atmosféricos que se irían acumulando en los mares y lagos de la Tierra y, en esas condiciones (sin oxígeno libre), tenderían a persistir. Al concentrarse algunas moléculas, habrían actuado sobre ellas fuerzas químicas, las mismas que actúan sobre las moléculas orgánicas hoy en día.

Estos agregados plurimoleculares fueron progresivamente capaces de intercambiar materia y energía con el ambiente. En estas estructuras coloidales a las que Oparin llamó coacervados (cuyo interior podían optimizarse ciertas reacciones) se habría desarrollado un metabolismo sencillo, punto de partida de todo el mundo viviente.

Con estos sistemas se pasó a una nueva etapa, la de evolución prebiológica. Los sistemas constituyen un nuevo nivel de organización en el proceso del origen de la vida, lo que implica el establecimiento de nuevas leyes. En los sistemas químicos modernos, ya sea en el laboratorio o en el organismo vivo, las moléculas y los agregados más estables tienden a sobrevivir, y los menos estables son transitorios.

De igual modo, dado que los sistemas presentaban heterogeneidad, los agregados que tenían mayor estabilidad química en las condiciones prevalecientes en la Tierra primitiva habrían tendido a sobrevivir.

S. Miller aportó las primeras evidencias experimentales 29 años después de que Oparin publicara su teoría. Los experimentos de laboratorio han mostrado que,



en estas condiciones, pueden formarse los tipos de moléculas orgánicas características de los sistemas vivos. Otros experimentos han sugerido el tipo de procesos por los cuales agregados de moléculas orgánicas pudieron haber formado estructuras semejantes a células, separadas de su ambiente por una membrana y capaces de mantener su integridad química y estructural. En el marco de la teoría de Oparin, se desarrollaron modelos alternativos, entre otros, el de Sidney W. Fox quien obtuvo estructuras proteicas limitadas por membrana llamadas microesferas proteínoides - que podían llevar a cabo algunas reacciones químicas análogas a las de las células vivas.

Estas microesferas no son células vivas, su formación sugiere los tipos de procesos que podrían haber dado origen a entidades proteicas con mantenimiento autónomo, distintas de su ambiente y capaces de llevar a cabo las reacciones químicas necesarias para mantener su integridad física y química.

Todos los biólogos acuerdan en que la forma ancestral de vida necesitaba un rudimentario manual de instrucciones que pudiera ser copiado y transmitido de generación en generación. La propuesta más aceptada es que el RNA habría sido el primer polímero en realizar las tareas que el DNA las proteínas llevan a cabo actualmente en las células. Por errores de copia en su duplicación habría aparecido una inmensa variedad de RNA; más tarde, estas moléculas pasaron a ejercer control sobre la síntesis de proteínas. En una etapa ulterior, las proteínas habrían reemplazado al RNA en la función de acelerar las reacciones químicas.

Mediante un proceso aún no esclarecido, la función de almacenar la información genética habría sido transferida del RNA al DNA, que es menos susceptible a la degradación química.

Posteriormente, estas moléculas autorreplicantes se habrían introducido dentro de compartimentos. Uno de los mayores interrogantes que permanece abierto es cómo se produjo el pasaje de la química prebiótica a la aparición de la vida.

Hasta el día de hoy los científicos no han podido transformar en el laboratorio la materia no viva en una célula funcional.

Sobre la base de los estudios astronómicos y de las exploraciones llevadas a cabo por vehículos espaciales no tripulados, parece que sólo la Tierra, entre los pla-

netas de nuestro sistema solar, sustenta vida. Las condiciones en la Tierra son ideales para los sistemas vivos basados en moléculas que contienen carbono.

Frente a las controversias sobre el origen de la vida, algunos científicos reconocidos postularon que hasta las formas de vida más simples son demasiado complejas para haber surgido mediante reacciones químicas al azar en el seno de una sopa oceánica y ubicaron el origen de la vida en el espacio interestelar.

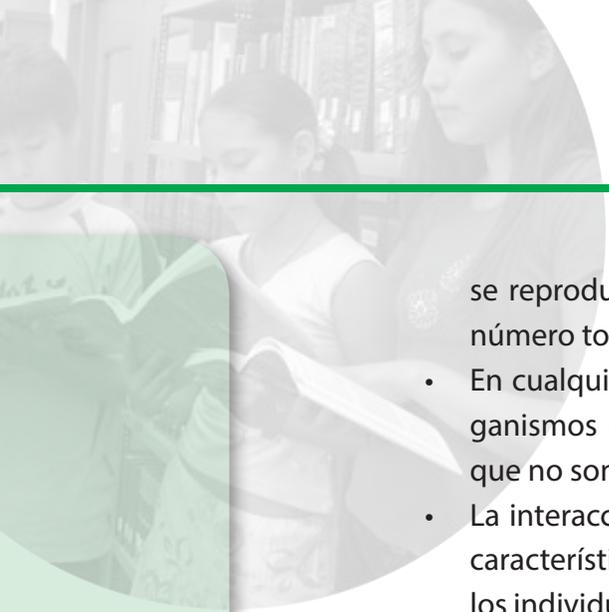
Sin embargo, la vida podría ser muy distinta de como nosotros la conocemos. En el caso de que la vida hubiera surgido en Marte en forma independiente, no habría por qué esperar que ésta compartiera sus rasgos con la de los seres vivos terrestres. El fenómeno de la vida podría haber sido resultado de una combinación inimaginable de moléculas desconocidas y con propiedades diferentes.

La uniformidad que subyace a la vida en la Tierra - notablemente, todos los organismos comparten un mecanismo de transmisión genética común basado en el DNA sugiere que toda la vida actual descende de un único ancestro y, aunque no sería imposible que hubieran existido otras formas de vida que se extinguieron sin dejar rastros, no existen evidencias de ellas, ni siquiera por un breve período.

Charles Darwin no fue el primero en proponer que la diversidad de los organismos es el resultado de procesos históricos, - pero el reconocimiento por la teoría de la evolución pertenece por dos razones. En primer lugar su "larga argumentación" - como fue caracterizado *El Origen de las Especies*- dejó poca duda acerca de que la evolución había ocurrido en realidad y, de esta manera, marcó un punto de viraje en la ciencia de la biología. La segunda razón, que está íntimamente vinculada con la primera, es que Darwin percibió el mecanismo general en virtud del cual se produce la evolución.

El concepto original de Darwin y de Wallace acerca de cómo ocurre la evolución todavía sigue proporcionando el marco básico para nuestra comprensión del proceso. Ese concepto se funda en cinco premisas:

- Los organismos engendran organismos similares; en otras palabras, hay estabilidad en el proceso de la reproducción.
- En la mayoría de las especies el número de individuos que sobreviven y



se reproducen en cada generación es pequeño en comparación con el número total producido inicialmente.

- En cualquier población dada ocurren variaciones aleatorias entre los organismos individuales, algunas de las cuales son hereditarias, es decir, que no son producidas por el ambiente.
- La interacción entre estas variaciones hereditarias, surgidas al azar, y las características del ambiente determinan en grado significativo cuáles son los individuos que sobrevivirán y se reproducirán y cuáles no. Algunas variaciones permiten que los individuos produzcan más descendencia que otros. Darwin llamó a estas características variaciones “favorables” y propuso que las variaciones favorables heredadas tienden a hacerse cada vez más comunes de una generación a otra. Este es el proceso al que Darwin llamó selección natural.
- Dado un tiempo suficiente, la selección natural lleva a la acumulación de cambios que provocan diferencias entre grupos de organismos.

La teoría de la evolución de Darwin se considera, con justicia, como el mayor principio unificador de la biología. Darwin no fue el primero en proponer una teoría de la evolución, pero fue el primero que describió un mecanismo válido por el cual podría ocurrir. Su teoría difería de teorías previas en que él imaginaba a la evolución como un proceso doble, que dependía: de la existencia de variaciones heredables entre los organismos, y del proceso de selección natural por el cual algunos organismos, en virtud de sus variaciones heredables, dejaban más progenie que otros.

Existen numerosas evidencias que ponen de manifiesto la existencia del proceso evolutivo. Distinguiendo el campo del que provienen, pueden reconocerse cinco fuentes de evidencia: la observación directa, la biogeografía, el registro fósil, el estudio de las homologías y la imperfección de la adaptación.

Desde la época de Darwin, se ha acumulado una gran cantidad de nuevas evidencias en todas estas categorías, particularmente en los niveles celular, subcelular y molecular, que destacan la unidad histórica de todos los organismos vivos. Una debilidad central de la teoría de Darwin, que permaneció sin resolver durante muchos años, fue la ausencia de un mecanismo válido para explicar la herencia.

En la década de 1930, el trabajo de muchos científicos se plasmó en la Teoría Sintética de la evolución, que combina los principios de la genética mendeliana con la teoría darwiniana. La Teoría Sintética ha proporcionado (y continúa proporcionando) el fundamento del trabajo de los biólogos en sus intentos por desentrañar los detalles de la historia de la vida.

La teoría de la evolución en la actualidad

Desde la época de Darwin se ha acumulado un gran número de evidencias adicionales que sustentan la realidad de la evolución que ponen de manifiesto que todos los organismos vivos que existen hoy sobre la Tierra se han establecido a partir de formas más antiguas, en el curso de la larga historia del planeta. En verdad, toda la biología moderna es una confirmación del parentesco existente entre las numerosas especies de seres vivos y de la diferenciación y diversificación ocurrida entre ellas durante el curso del tiempo. Desde la publicación de *El Origen de las Especies*, el interrogante importante acerca de la evolución, ya no ha sido si ella ocurrió o no. Esto no constituye actualmente un tema de disputa para la abrumadora mayoría de los biólogos. Los interrogantes principales, y aun fascinantes, para los biólogos conciernen a los mecanismos por los cuales ocurre la evolución. Una de las principales debilidades de la teoría de la evolución, según fuera formulada por Darwin, era la ausencia de un mecanismo válido para explicar la herencia.

Principios de genética Biológica

El desarrollo posterior de la genética permitió dar respuesta a tres cuestiones que Darwin nunca pudo resolver:

- 1) ¿de qué manera se transmiten las características heredadas de una generación a la siguiente?.
- 2) ¿por qué las características heredadas no se “mezclan”, sino que pueden desaparecer y luego reaparecer en generaciones posteriores.
- 3) ¿de qué manera se originan las variaciones sobre las cuales actúa la selección natural?

La combinación de la teoría de la evolución de Darwin con los principios de la genética mendeliana se conoce como la síntesis neodarwiniana o la Teoría Sintética de la evolución.



Genética es la ciencia que estudia la herencia y la variación en los animales y en las plantas y en general en todos los seres vivos.

Algunos aspectos de la Teoría Sintética recientemente han sido puestos en tela de juicio, en parte como resultado de nuevos avances en el conocimiento de los mecanismos genéticos producidos por los rápidos progresos en biología molecular y, en parte, como resultado de nuevas evaluaciones del registro fósil. Las controversias actuales, que se refieren principalmente al ritmo y a los mecanismos del cambio macroevolutivo y al papel desempeñado por el azar en la determinación de la dirección de la evolución, no afectan a los principios básicos de la Teoría Sintética. Sin embargo, prometen proporcionarnos una comprensión mayor que la actual acerca de los mecanismos por los cuales ocurre la evolución.

Entre los aspectos que limitan la producción pecuaria en nuestro país se pueden destacar los siguientes: baja disponibilidad de forrajes de buena calidad; alta incidencia de enfermedades infecciosas, parasitarias y nutricionales; frecuentemente provocadas por altas temperaturas y humedades. En nuestro medio ya existe una gran variedad de razas, se debe buscar el mejoramiento genético, y así identificar los animales más adaptados a nuestras condiciones.

En nuestro país, se han desarrollado acciones aisladas en tiempo y lugar pero no existen planes de mejoramiento genético en ninguna de los tres sistemas de producción bovina (carne, leche y doble propósito). El mejoramiento genético animal consiste en elegir los reproductores de la siguiente generación, de tal forma que en su medio de producción los animales seleccionados sean más productivos que los de la generación precedente.

El mejoramiento genético animal puede ser considerado como un arte antes de los trabajos experimentales del monje austriaco Juan Gregorio Mendel (padre de la genética), Como resultado de experimentos con guisantes publicó las conocidas como Leyes de Mendel que explican los principios básicos de la herencia.

Con la difusión de la inseminación artificial, en 1940 y la utilización de los computadores en 1950, hubo una masificación de registros productivos y reproductivos de los animales, permitiendo el establecimiento de planes de mejoramiento genético y la más rápida identificación y multiplicación de los genotipos superiores.

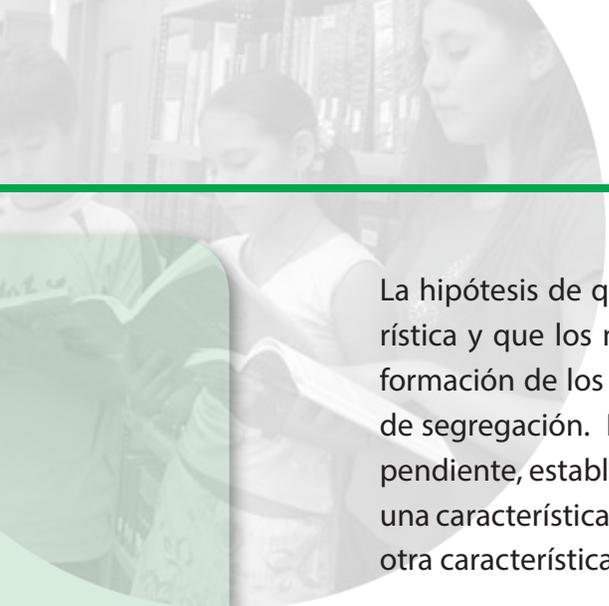
Inicios de la Herencia

Transcurrieron muchos siglos en los que diferentes creencias y mitos predominaron sobre las explicaciones científicas. A mediados del siglo XIX, ya se sabía que los óvulos y los espermatozoides son células especializadas y que, tanto el óvulo como el espermatozoide, contribuyen a las características hereditarias del nuevo individuo. Pero ¿cómo, estas células especiales llamadas gametos son capaces de transmitir las centenas de características involucradas en la herencia?

La herencia mezcladora, que sostenía que las características de los progenitores se mezclaban en la progenie, como en una mezcla de dos fluidos, fue una de las hipótesis. Sin embargo, esta explicación no tenía en cuenta la persistente herencia de ciertas variantes que indudablemente ocurría.

Las nociones más tempranas acerca de la herencia biológica giraban alrededor de la inquietud de conocer cómo se transmiten las características hereditarias de generación en generación.

La revolución en la genética se produjo cuando el concepto de mezcla fue reemplazado por el concepto de factor o unidad de la herencia. La gran contribución de Mendel fue demostrar que las características heredadas son llevadas en unidades discretas que se reparten por separado “se redistribuyen” en cada generación. Estas unidades discretas, que Mendel llamó elemento, son los que hoy conocemos como genes.



La hipótesis de que cada individuo lleva un par de factores para cada característica y que los miembros del par segregan “es decir, se separan” durante la formación de los gametos, se conoce como primera ley de Mendel, o principio de segregación. La segunda ley de Mendel, o principio de la distribución independiente, establece que, cuando se forman los gametos, los alelos del gen para una característica dada segregan independientemente de los alelos del gen para otra característica.

Las mutaciones son cambios abruptos en el genotipo. Son la fuente primaria de las variantes genéticas estudiadas por Mendel. Diferentes mutaciones en un gen único incrementan la diversidad de alelos de ese gen en la población. En consecuencia, la mutación aporta la variabilidad existente entre los organismos, que es la materia prima para la evolución.

Las investigaciones realizadas por Mendel no fueron valoradas por sus colegas científicos y tuvieron que esperar mucho tiempo hasta ser “redescubiertas”. Las décadas que siguieron al redescubrimiento de los trabajos de Mendel fueron muy ricas en estudios genéticos que resultarían de enorme importancia.

Los Principios de Mendel

La primera ley de Mendel, o principio de segregación establece que cada individuo lleva un par de factores para cada característica y que los miembros del par segregan “es decir, se separan” durante la formación de los gametos.

Si los miembros del par son iguales, se dice que el individuo es homocigota para la característica determinada por ese gen; si son diferentes, el individuo es heterocigota para esa característica. Las diferentes formas de un mismo gen son conocidas como alelos.

La constitución genética de un organismo se denomina genotipo. Sus características externas observables se conocen como fenotipo. Un alelo que se expresa en el fenotipo de un individuo heterocigota, con exclusión del otro alelo, es un alelo dominante; aquel cuyos efectos no se observan en el fenotipo del heterocigota es un alelo recesivo. En los cruzamientos que involucran a dos individuos heterocigotas para el mismo gen, la relación en la progenie del fenotipo dominante con respecto al recesivo es 3:1.

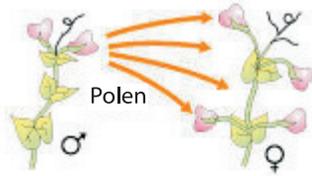
Mendel cruzó una planta de guisante pura de semillas amarillas con una planta pura de semillas verdes, transfiriendo el polen de las anteras de las flores de una planta a los estigmas de las flores de otra planta. Estas plantas constituyeron la generación progenitora (P). Las flores así polinizadas originaron vainas de guisantes que contenían solamente semillas amarillas. Estos guisantes –que son semillas– constituyeron la generación F1. Cuando las plantas de la F1 florecieron, las dejó autopolinizarse. Las vainas que se originaron de las flores autopolinizadas (generación F2) contenían tanto semillas amarillas como verdes, en una relación aproximada de 3:1, o sea aproximadamente 3/4 eran amarillas y 1/4 verdes.

Las conclusiones de Mendel derivadas de las cruzadas monohíbridas estaban basadas en su concepto de caracteres. Los elementos físicos (genes) se concibieron (en pares) a partir de la adecuada evidencia experimental; los miembros de cada par eran capaces de segregarse, lo que hizo que Mendel lo denominara este proceso “separación de híbridos”.

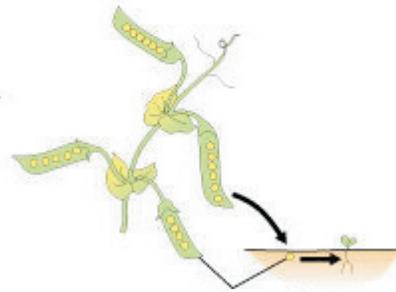
Ejemplo: En Bovinos, el carácter sin cuernos es dominante y la presencia de cuernos es recesiva:

- Individuos sin cuernos – homocigotos = CC
- Individuos sin cuernos – heterocigotos = Cc
- Individuos con cuernos – homocigotos = cc

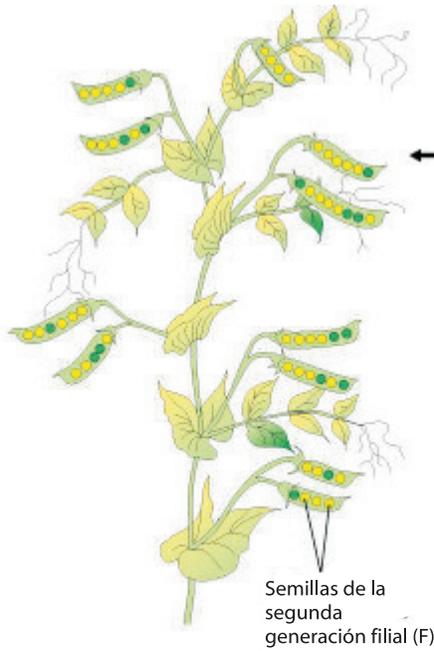
Variedad pura de semillas amarillas X Variedad pura de semillas verdes



Plantas de la generación progenitora (P)



Semillas de la primera generación filial (F)



Semillas de la segunda generación filial (F)

Gráfico1. Los Experimentos de Mendel

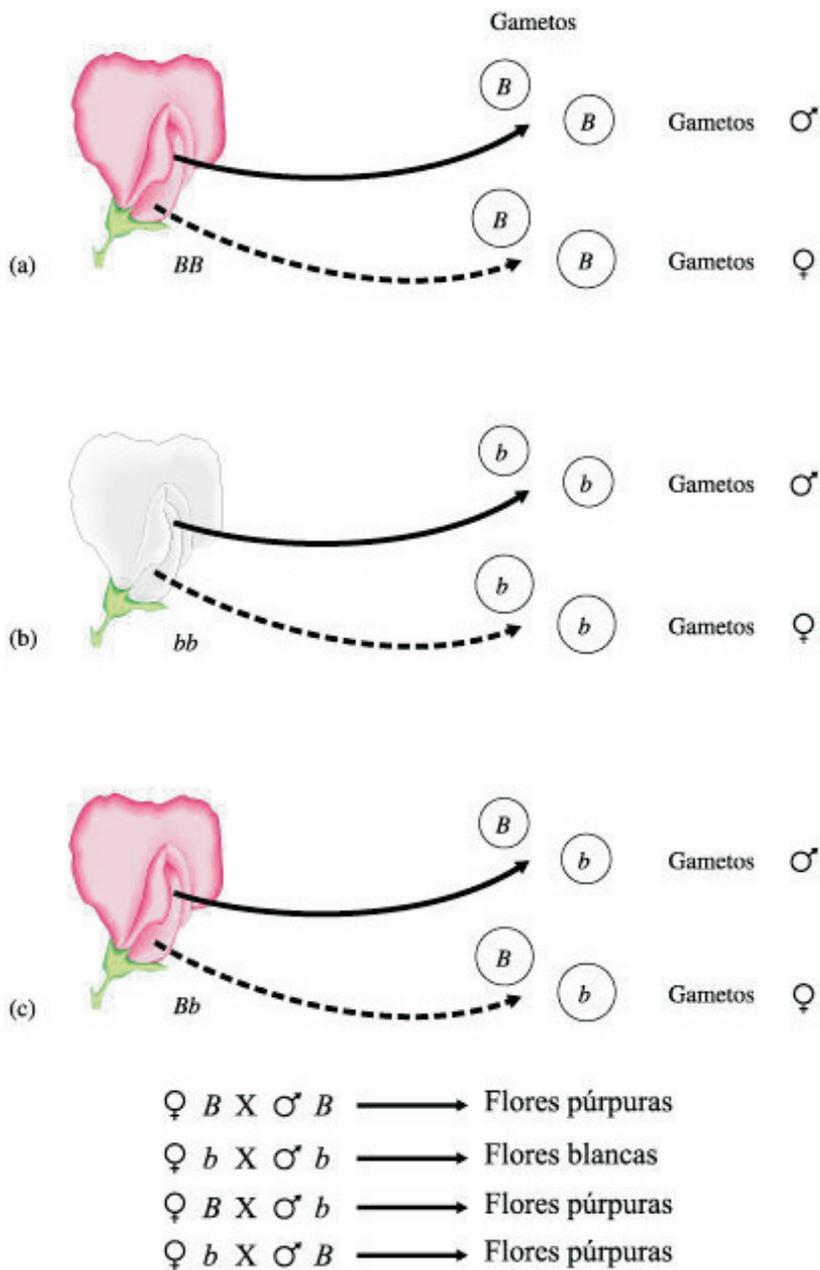


Gráfico 2. Segregación de los Alelos Durante la Formación de los Gametos

Una planta de guisante homocigota para flores púrpuras, se representa como BB en símbolos genéticos ya que el alelo para flor púrpura es dominante (B). Esta planta BB , sólo produce gametos, ya sean femeninos o masculinos, con el alelo para flor púrpura (B). Del mismo modo, una planta de guisante de flores blancas es homocigota recesiva (bb) y solamente produce gametos femeninos o mascu-

linos con el alelo para flor blanca (b). Finalmente, una planta heterocigota (Bb) posee flores púrpura ya que el alelo para flor púrpura (B) es dominante sobre el alelo para flor blanca (b); esta planta produce la mitad de los gametos con el alelo B y la otra mitad, con el alelo (b), ya sea que se trate de gametos femeninos o masculinos.

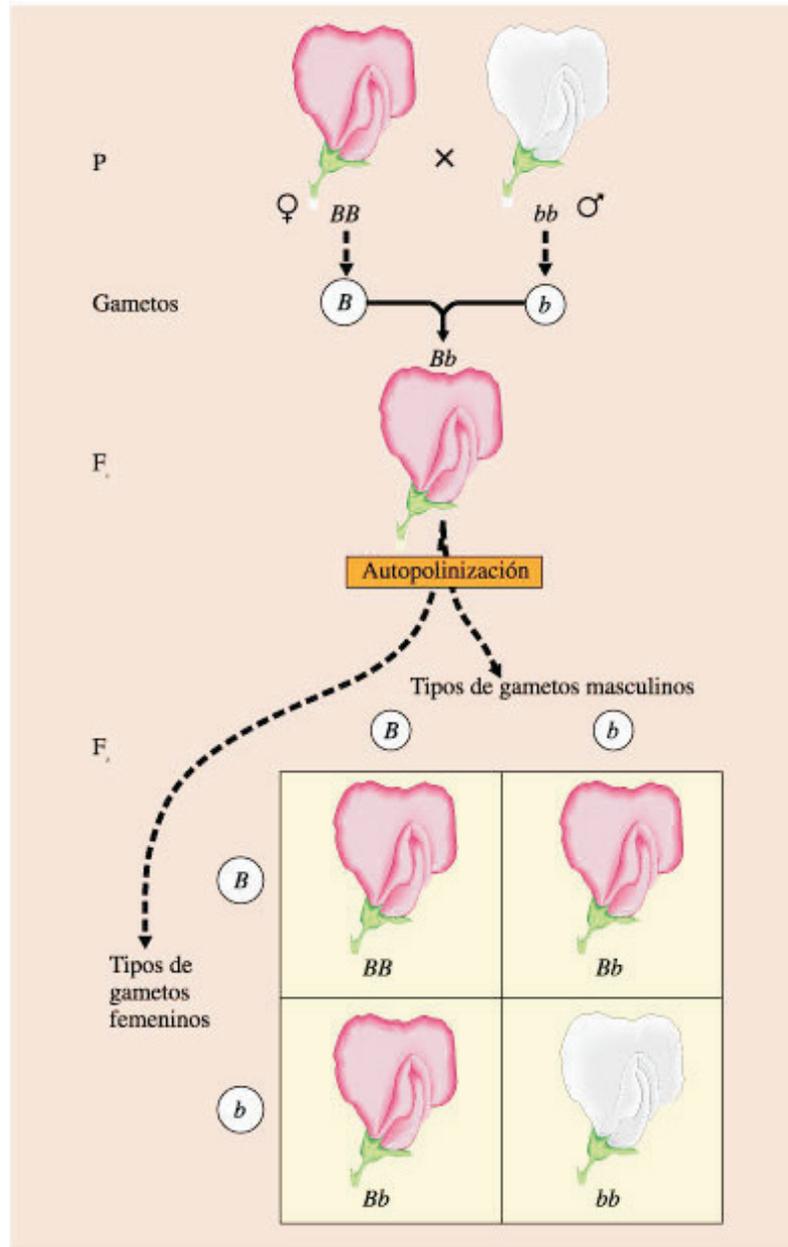


Gráfico 3. Principio de segregación de Mendel

Se muestran las generaciones F1 y F2 después de un cruzamiento entre plantas de la generación P: una planta de guisante homocigota dominante para flores púrpuras (BB) y una planta homocigota recesiva para flores blancas (bb). El fenotipo de la progenie de este cruzamiento “la generación F1” es púrpura, pero su genotipo es Bb. La F1 heterocigota produce cuatro tipos de gametos: masculinos B, femeninos B, masculinos b y femeninos b, en proporciones iguales.

Cuando esta planta se autopoliniza, los gametos masculinos y los femeninos, B y b, se combinan al azar y forman, en promedio 1/4 BB (púrpura), 2/4 (o 1/2) Bb (púrpura) y 1/4 bb (blanco). La relación genotípica subyacente 1:2:1 es la que da cuenta de la relación fenotípica de tres dominantes (púrpura) a un recesivo (blanco), que se expresa como 3:1. La distribución de las variantes en la F2 se muestra en un tablero de Punnett, que recibió su nombre del genetista inglés que utilizó este tipo de diagrama para el análisis de las características determinadas genéticamente.

Un cruzamiento de prueba, en el cual un individuo con una característica fenotípica dominante “pero con un genotipo desconocido” se cruza con un individuo homocigota para el alelo recesivo, revela el genotipo desconocido. Si en un cruzamiento de prueba que involucra a un gen aparecen en la progenie los dos fenotipos posibles, el individuo probado es heterocigota; si, en cambio, en la progenie solamente aparece el fenotipo dominante, el individuo es homocigota para el alelo dominante.

Para que una flor de guisante sea blanca, la planta debe ser homocigota para el alelo recesivo (bb). Pero una flor de guisante púrpura puede ser producida por una planta de genotipo Bb o por una de genotipo BB. ¿Cómo se podría distinguir una de otra?. Los genetistas resuelven este problema cruzando estas plantas con otras que sean homocigotas recesivas. Este tipo de experimento se conoce como cruzamiento de prueba. Como se muestra aquí, la relación fenotípica en la generación F1 “de igual número de plantas con flor púrpura que de plantas con flor blanca (1:1)” indica que la planta con flor púrpura utilizada como progenitor en el cruzamiento de prueba era heterocigota.

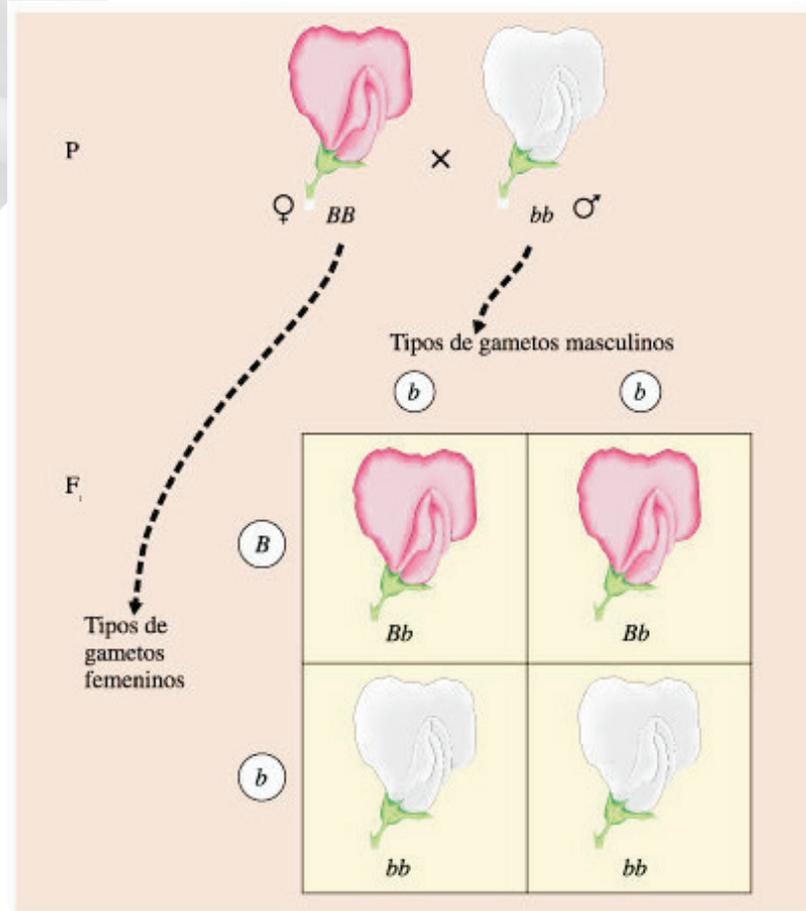


Gráfico 4. Cruzamiento de Prueba

El segundo principio de Mendel, el principio de la distribución independiente, se aplica al comportamiento de dos o más genes diferentes. Este principio establece que los alelos de un gen segregan independientemente de los alelos de otro gen.

Cuando se cruzan organismos heterocigotas para cada uno de dos genes que se distribuyen independientemente, la relación fenotípica esperada en la progenie es 9:3:3:1.

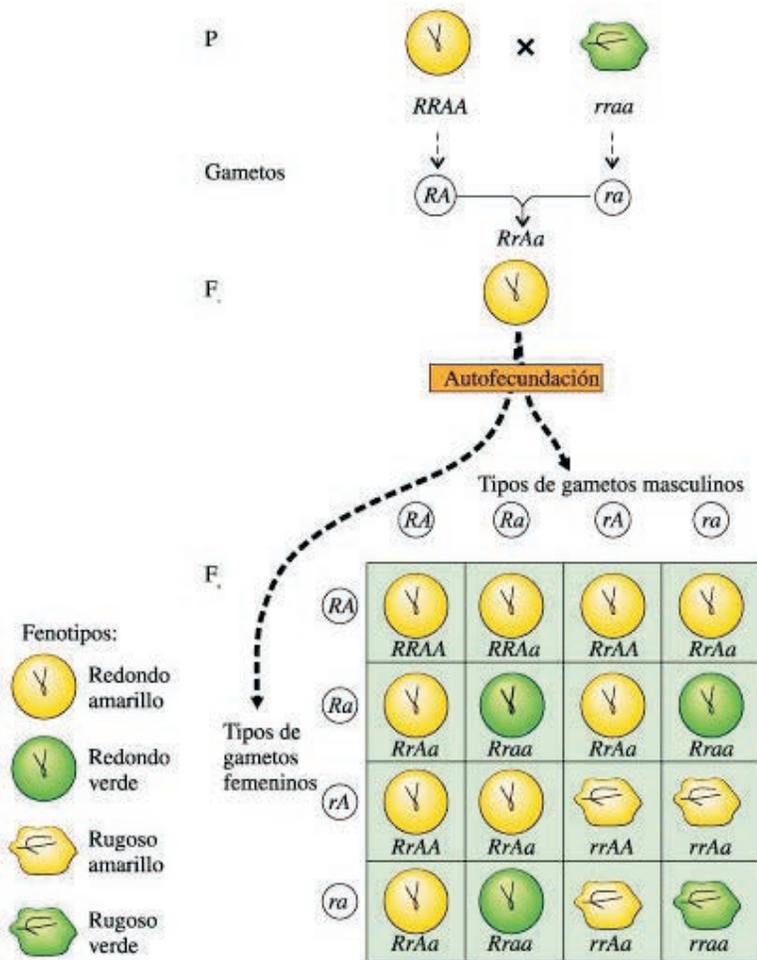


Gráfico. Esquema del Principio de la Distribución Independiente de Mendel

Una planta homocigota para semillas redondas (RR) y amarillas (AA) se cruza con una planta que tiene semillas rugosas (rr) y verdes (aa). Toda la generación F_1 tiene semillas redondas y amarillas ($RrAa$). Veamos en qué proporciones aparecen las variantes en la generación F_2 . De las 16 combinaciones posibles en la proge- nie, 9 muestran las dos variantes dominantes (RA , redonda y amarilla), 3 mues- tran una combinación de dominante y recesivo (Ra , redonda y verde), 3 mues- tran la otra combinación (rA , rugosa y amarilla) y 1 muestra las dos recesivas (ra , rugosa y verde). Esta distribución 9:3:3:1 de fenotipos siempre es el resultado esperado de un cruzamiento en que intervienen dos genes que se distribuyen independientemente, cada uno con un alelo dominante y uno recesivo en cada uno de los progenitores.



B. A nivel de Matemáticas

La estadística y la proyección en la siembra y recolección de cultivos

En el desarrollo de una finca es frecuente llevar registros del cultivo, recolección y producción de los diferentes gastos y productos que esta genera. La estadística es una rama de la matemática que se encarga de proyectar y realizar análisis de registros de datos para desarrollar nuevas alternativas de mejoramiento en el cultivo y producción de productos.

Para alcanzar las competencias propuestas se plantea desarrollar el siguiente núcleo de conocimiento:

- Estadística descriptiva
- Población
- Muestra
- Unidad estadística
- Recolección de datos
- Distribución de frecuencias
- Presentación de la información

Una vez se han desarrollado los contenidos propuestos se espera:

- Interpretar la información que se presenta en los diferentes gráficos.
- Emplear procedimientos adecuados para la recolección, análisis y toma de decisiones.
- Explicar diversos tipos de relaciones entre especies de los ecosistemas.
- Utilizar la matemática para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones funciones y conversiones.
- Relacionar la información recopilada con los datos experimentales obtenidos.

La Estadística Descriptiva

Tiene como finalidad colocar en evidencia aspectos característicos, que sirven para efectuar comparaciones sin pretender sacar conclusiones de tipo más general.

Tiene por objeto reunir, representar y resumir resultados numéricos abundantes; el primer paso consiste en la recolección de datos, que debe ser representativa.

Después se elaboran los mismos, calculando una serie de medidas (medias, desviaciones, etc.). Finalmente, se analizan los mismos intentando explicar sus causas relacionarlos con otros fenómenos.

Importancia

La teoría general de la estadística es aplicable a cualquier campo científico en el cual se hacen observaciones. El estudio y aplicación de los métodos estadísticos son necesarios en todos los campos del saber, sean estos de nivel técnico o científico. Es obvio que en cada campo se aplican o desarrollan procedimientos específicos, como aplicaciones particulares a variantes de la teoría general. Las primeras aplicaciones de la estadística fueron los asuntos de gobierno, luego las utilizaron las compañías de seguros y los empresarios de juegos de azar; después siguieron los comerciantes, los industriales, los educadores, etc.

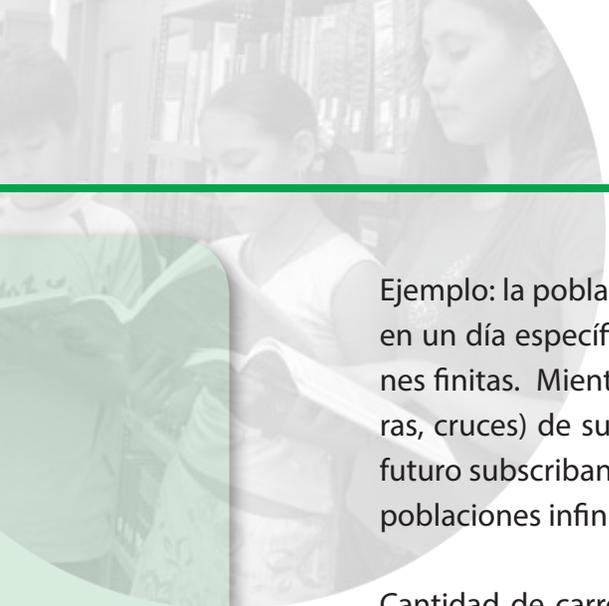
Es por tanto que las técnicas estadísticas se utilizan en casi todos los aspectos de la vida:

- Se diseñan encuestas para recoger información y así poder predecir algún suceso.
- Los experimentos que se hacen para determinar el método apropiado para curar cierta enfermedad.
- La duración, intensidad, extensión de las lluvias, tormentas o granizos, las temperaturas, la intensidad y dirección del viento son variables aleatorias.

Población

Es el conjunto de elementos que se toma de referencia para el estudio que se desea investigar la ocurrencia de una característica o propiedad. Los elementos que integran la población pueden pertenecer a personas, objetos o cosas.

Según sea el tamaño, la población puede considerarse como finita o infinita. Es población finita cuando el número de elementos que la componen es limitado; infinita cuando consta de infinitos elementos.



Ejemplo: la población consistente en todas los quesos producidos por una finca en un día específico, los estudiantes matriculados en un colegio, son poblaciones finitas. Mientras que la determinada por todos los posibles resultados (caras, cruces) de sucesivas tiradas de una moneda, las personas que hoy y en el futuro subscriban un seguro de vida, las piezas fabricadas por una máquina, son poblaciones infinitas.

Cantidad de carros que transitan por un peaje en un tiempo determinado es finita pero si no se especifica este tiempo es entonces infinita.

Muestra

Se considera como muestra el subconjunto de elementos que pertenecen a la población objetivo sobre los cuales se recogerá la información necesaria, para tomar una decisión válida relativa a la población de estudio.

Si una muestra es representativa de una población es posible inferir importantes conclusiones sobre la población a partir del análisis de la muestra.

Las muestras pueden ser de dos tipos probabilística o al azar, cuando cada uno de los elementos tiene la misma probabilidad de ser escogido y no probabilística cuando se seleccionan los datos con determinado criterio o conveniencia del investigador; en estos casos, algunas unidades tienen mayor posibilidad que otras de ser seleccionadas, por tal razón no se puede determinar la validez, ni la confianza que merecen dichos resultados.

Métodos de Selección de Una Muestra al Azar

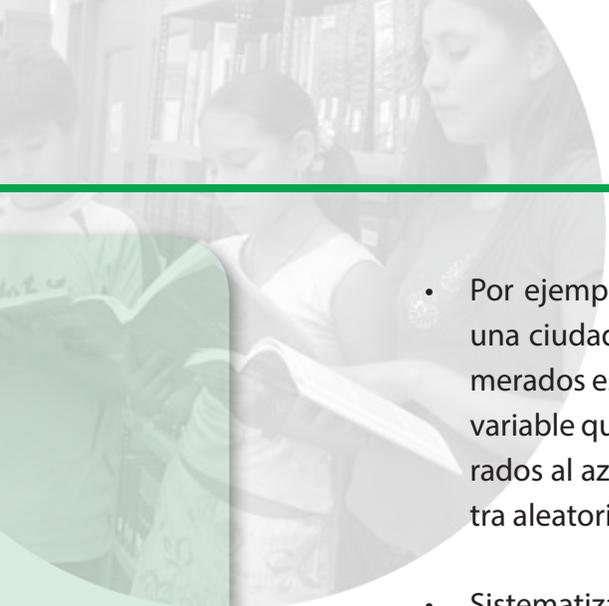
La clave de un procedimiento de muestreo es garantizar que la muestra sea representativa de la población. Este muestreo puede ser probabilística o intencional. Es probabilística cuando todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos. En cambio, intencional, es cuando el investigador selecciona bajo un criterio la muestra.

La selección de esta muestra probabilística se puede realizar por medio de los siguientes métodos:

- Azar simple: este método de selección permite que todos los elementos que constituyen la población tengan la misma posibilidad de ser incluidos en la muestra. Este método es de gran importancia cuando la población no es grande o siendo grande, se concentra en un área pequeña. También cuando las características que se investiga presentan poca variabilidad o cuando la población facilita su enumeración para su selección.
- Por estratos: para el muestreo estratificado se divide la población en varios grupos o estratos con el fin de dar representatividad a los distintos factores que integran la población del estudio, la condición de la estratificación es la presencia en cada estrato de las características que conforman la población.

Este proceso de estratificación requiere que la población sea dividida en grupos homogéneos donde cada elemento tiene una característica tal que no le permite pertenecer a otro estrato. Para la selección de los elementos o unidades representantes de cada estrato se utiliza el método del muestreo aleatorio o al azar, dentro de este muestreo encontramos tres casos especiales:

- » Muestras de igual tamaño: en este tipo de muestreo debe seleccionarse un número igual de elementos en cada grupo, mediante procedimiento al azar.
 - » Muestreo proporcional: en este tipo el tamaño de muestra por estrato se escoge de tal forma que sea proporcional al tamaño poblacional del mismo.
 - » Fijación óptima: este método utiliza la mejor subdivisión posible de una muestra total, repartición en todos los estratos, considerando tanto la variación como el tamaño de cada estrato además se tiene en cuenta el costo de la investigación.
- Por conglomerado: existen situaciones donde ni el muestreo aleatorio simple ni el estratificado son aplicables, ya que no se dispone de una lista con el número de elementos de la población ni en los posibles estratos. En estos casos típicamente los elementos de la población se encuentran de manera natural agrupados en conglomerados, cuyo número si se conoce.

- 
- Por ejemplo la población se distribuye en provincias, los habitantes de una ciudad en barrios, etc. Si se supone que cada uno de estos conglomerados es una muestra representativa de la población total respecto a la variable que se estudia, se puede seleccionar algunos de estos conglomerados al azar y dentro de ellos, analizar todos sus elementos o una muestra aleatoria simple.
 - Sistematizado: una forma práctica para seleccionar la muestra es hacerla en forma sistemática, escogiendo una muestra de cada intervalo, donde el intervalo se calcula así: $K = N/n$; donde N es el tamaño de la población y n el de la muestra.

Unidad Estadística

Una vez identificada la población y la muestra, se ubica la unidad estadística, o sea el objeto de la medición. La unidad estadística es el elemento del universo que reporta la información (observación) y sobre el cual se realiza un determinado estudio (análisis).

Dato

Hace referencia a la observación particular es decir, la información relacionada con las características de cosas existentes que pueden ser recogidos, anotados u observados.

Variables

Es una dimensión o una característica de una unidad de análisis, dimensión que adopta la forma de una clasificación.

Una variable se puede representar por un símbolo X, Y, Z, V, x, h etc. Que puede tomar un conjunto prefijado de valores. Dichas variables pueden ser:

- Nominal: a veces conviene extender la noción de variable a entidades no numéricas; es decir que relacionan un carácter, un nombre, una cualidad. Por ejemplo, el color C de un arco iris es una variable que puede tomar los valores rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, violeta y rosado. Puede ser

posible sustituir tales variables por entidades numéricas de la siguiente manera; denotando el rojo como 1, el anaranjado como 2, etc.

- Ordinal: le asigna valores numéricos a los sujetos, de tal forma que los valores más altos se les asignan a los individuos que tienen más de la característica que se mide. Esto hace que necesariamente satisfaga la característica de diferenciación pero en adición introduce la posibilidad de ordenamiento.

Por ejemplo, en una competencia ciclística se tiene en cuenta los cinco primeros puestos para la premiación.

- Intervalo: en adición a la clasificación y ordenamiento se introduce la posibilidad de establecer el ordenamiento con intervalos iguales. Por ejemplo, la medición de la temperatura, la cual se puede hacer por medio de un termómetro en grados fahrenheit.
- Variable continua: es la variable que puede tomar cualquier valor entre dos valores dados. La altura H de una persona que puede ser 1.62 cm., 1.65 cm., 1.80.
- Variable discreta: es la variable que solo puede tomar un determinado número de valores enteros. El número N de hijos en una familia puede ser 0, 1, 2, 3.

Estadística Descriptiva Distribución de Frecuencias

La distribución de frecuencias o tabla de frecuencia, es la disposición tabular de los datos por clases junto con las correspondientes frecuencias de clase. Para la elaboración de esta distribución si los datos son cuantitativos, hay que tener en cuenta los siguientes pasos:

Recolección de Datos

Es la base para cualquier estudio estadístico, es la toma de datos u observaciones; estos se llevan a cabo mediante la recopilación de los mismos sin ninguna ordenación de acuerdo a lo que se está investigando.

Por ejemplo la empresa Agroindustria S.A., recopiló la información resultante de encuestar 60 establecimientos pequeños, para estudiar sus ventas semanales en miles de pesos, de productos agrícolas los resultados son:

40	17	26	10	26	21	18	27	16	38
22	33	24	20	28	14	30	25	29	37
28	28	33	22	25	29	29	29	21	32
19	35	23	28	22	15	34	13	16	26
24	20	31	29	18	19	11	23	20	24
28	1.1	34	39	10	25	17	21	34	18

Después de tener dicha información, se procede a ordenarla; es decir, colocar los datos numéricos en orden creciente o decreciente. Existe un tipo de ordenación y se hacen generalmente en una tabla de distribución de frecuencias. Para ello se debe encontrar inicialmente el rango de la distribución; que es la diferencia entre el mayor y el menor dato obtenido. Así:

$$R = Dm - dm$$

Donde R = rango

$$R = 40 - 10 = 30$$

Intervalos

Al resumir grandes colecciones de datos es útil distribuirlos en clases o categorías; en cuanto al número de clases, el investigador es autónomo para escoger el número de intervalos para trabajar, sin embargo existe una fórmula que se utiliza como base o guía para indicar la cantidad de intervalos en la tabla de frecuencias.

Esta fórmula está determinada por: $m = 1 + 3.33 \log n$ donde;

m = número de intervalos

n = tamaño de la muestra

$$m = 1 + 3.33 \log(60) = 6.92$$

Lo cual indica que se puede aproximar a 6 o 7 intervalos. En este caso se toman 6 intervalos, pero se agregan dos más que son: el intervalo menores que el dato menor y el intervalo mayores que el dato mayor; esto cuando se utiliza un programa de computador.

Amplitud

El rango nos ayuda a determinar la amplitud o el tamaño de cada clase, siendo esta una constante para cada intervalo. La amplitud indica la distancia que debe tener cada clase.

La amplitud se puede determinar como el cociente entre el rango y el número de intervalos.

$A = R/m$; donde A = amplitud $A = 30/6 = 5$ miles de pesos

Para formar los intervalos de clase, si es utilizando un programa estadístico, se parte del dato menor 10 y se le suma la amplitud, así: $10+5=15$. Entonces el primer grupo está comprendido entre 10 y 15 miles de pesos.

El siguiente grupo será: $15 + 5 = 20$, donde el intervalo estará entre 15 y 20 miles de pesos. En forma similar se crean los demás intervalos, incluyendo los intervalos menores a 10 miles de pesos y mayores a 40 miles de pesos.

NÚMERO DE CLASES	INTERVALOS
	-10
1	10 - 15
2	15 - 20
3	20 - 25
4	25 - 30
5	30 - 35
6	35 - 40
	40-

Otra manera de formar los intervalos de clase es tomar un dato como medida de referencia, por ejemplo 5 (que indica \$5000) o el dato menor y sumarle el valor de la amplitud:



NÚMERO DE CLASES	INTERVALOS	
1	5	-10
2	.10	- 15
3	15	T20
4	20	-25
5	25	-30
6	30	-35
7	35	-40

Distribución de Frecuencias

Frecuencia de Clase o Frecuencia Absoluta (F)

Se determina el número de individuos que pertenecen a cada clase. Como cada clase está formada por un intervalo, entonces se debe tomar como un intervalo abierto a izquierda y cerrado a derecha. Esto quiere decir, por ejemplo: que para hacer el conteo para determinar las frecuencias correspondientes al intervalo 20 -25, van a estar los valores 21, 22, 23, 24 y 25. De igual manera los valores que van a estar entre 25-30 son 26, 27, 28% 29 y 30. Teniendo esto en cuenta, podemos utilizar el siguiente cuadro para realizar el conteo:

Intervalos / 0	z i	N° de Establecimientos	F
5 -10	//		2
10 - 15	////		5
15 - 20	//////////		12
20 - 25	//////////		14
25 - 30	//////////		15
30-35	////////		8
35 - 40	////	\	4
TOTAL			60

Esta frecuencia significa; por ejemplo: que 12 establecimientos tienen ventas semanales entre \$15000 y \$20000; las mayores ventas están entre \$25000 y \$30000, las menores ventas presentadas son de \$10000, etc.

Marca de Clase (X)

Es el punto medio del intervalo de clase y se obtiene promediando el límite inferior y superior de cada clase.

Intervalos	X
5-10	7,5
10 - 15	12,5
15 - 20	17,5
20 - 25	22,5
25 - 30	27,5
30 - 35	32,5
35 - 40	37,5

$x = \frac{5+10}{2} = 7,5$ miles de pesos; esto quiere decir que promedio del primer intervalo es de \$7500.

Otra manera de hallar la amplitud de un intervalo es encontrar la diferencia común entre marcas de clase sucesivas. Por ejemplo: $32,5 - 27,5 = 5$ miles de pesos.

Frecuencia Relativa (Fr)

Es su frecuencia dividida por la frecuencia total de todas las clases y se expresa

generalmente como un porcentaje. $Fr = \frac{f}{n}$

La frecuencia relativa del primer intervalo es 0.0333. Este valor se obtuvo de la

relación entre $\frac{2}{60} = 0,0333$; significa que el 3.33% de los establecimientos tienen ventas menores de \$10000. Este porcentaje se obtiene al multiplicar por 100 el resultado obtenido.

De igual manera, la frecuencia relativa del segundo intervalo es de 0.0833, que significa que el 8.33% de los establecimientos tienen ventas entre \$10000 a \$15000.

Frecuencia Acumulada (Fa)

Es la acumulación ascendente o descendente (de la primera a la última clase o viceversa) de frecuencias absolutas.

La frecuencia acumulada descendente se obtiene de la siguiente manera:

- La primera frecuencia acumulada corresponde a la primera frecuencia absoluta.
- La segunda acumulada se obtiene sumando las dos primeras absolutas, es decir, $2+5 = 7$. La tercera acumulada se obtiene de sumar $7 + 12 = 19$ y así sucesivamente.

La frecuencia acumulada ascendente se obtiene así:

- Se inicia por la frecuencia absoluta del último intervalo; en este caso 4. La siguiente es sumar esta frecuencia acumulada con la anterior. $4+8 = 12$, la que sigue sería $12+15 = 27$ y así sucesivamente.

Intervalo	F	Fa	
		↓	↑
5-10	2	2	60
10 - 15	5	7	58
15 - 20	12	19	53
20 - 25	14	33	41
25 - 30	15	48	27
30 - 35	8	56	12
35 - 40	4	60	4

El significado de este cuadro es el siguiente: si tomamos el tercer grupo descendente, su frecuencia acumulada significa que 19 establecimientos tienen ventas semanales entre \$10000 y \$20000 o inferiores a \$20000. Y si tomamos el segundo grupo ascendente, quiere decir que 12 establecimientos tienen ventas semanales entre \$30000 y \$40000 o mayores a \$30000.

Frecuencia Relativa Acumulada (Fra)

Es la acumulación sucesiva en forma ascendente o descendente de frecuencias relativas. La primera frecuencia relativa acumulada corresponde a la primera frecuencia relativa. La segunda, se obtiene sumando las dos primeras frecuencias relativas, es decir, $0,0333 + 0,0833 = 0,1167$ y así sucesivamente.

La frecuencia relativa acumulada ascendente se obtiene así: se inicia por la frecuencia relativa del último intervalo; en este caso $0,0667$. La siguiente es sumar esta frecuencia acumulada con la anterior. $0,0667 + 0,1333 = 0,2$ y así sucesivamente.

Intervalos	Fr	Fra	
		↓	↑
5-10	0.0333	0.0333	1
10 - 15	0,0833	0.1167	0.9666
15 - 20	0,2	0.3167	0.8833
20 - 25	0,2333	0.55	0.6833
25 - 30	0,25	0.8	0.45
30 - 35	0,1333	0.9333	0.2
35 - 40	0.0667	1	0.0667

Si tomamos el grupo 5 descendente su acumulado es de 0.8, cuyo significado es que el 80% de los establecimientos tienen ventas semanales menores a \$30000.

Si tomamos el grupo 4 ascendente su acumulado será del 0,6833, esto significa que el 68.33% de los establecimientos tienen ventas mayores a \$20000 mil pesos.

Intervalos	F	Fr	Fa		Fra	
			↓	↓	↑	↑
5-10	2	0,0333	2	60	0,0333	1
10 - 15	5	0,0833	7	58	0,1167	0,9666
15 - 20	12	0,2	19	53	0,3167	0,8833
20 - 25	14	0,2333	33	41	0,55	0,6833
25 - 30	15	0,25	48	27	0,8	0,45
30 - 35	8	0,1333	56	12	0,9333	0,2
35 - 40	4	0,0667	60	4	1	0,0667
Total	60	1,00				

La tabla presenta el resumen de la clasificación de los 60 establecimientos analizados por los investigadores de la empresa Agro Industrias S.A., esto significa que se ha organizado la información.

Presentación de la Información

Una gráfica estadística es aquella en la cual se presentan los datos estadísticos en términos de magnitudes, para interpretarlos en forma visual.

Presentar la información de la tabla de frecuencias por medio de gráficas sirve para reforzar las conclusiones que se determinan de esta tabla.

Estas gráficas se pueden utilizar para:

- Evaluar resultados de un proceso.
- Presentar resultados de una investigación.

Para la elaboración de un gráfico hay que tener en cuenta:

- Título: indica la descripción del contenido de la gráfica, es decir, indica el fenómeno de estudio. Por ejemplo, Producción de café en Colombia en el período 1995 – 1997.
- Diagrama: es empleado para representar los datos mostrados en una gráfica, los diagramas pueden ser de varios tipos: líneas, barras, dimensiones y símbolos.

- Escala: se aplica para saber la dimensión del fenómeno graneado. Se debe identificar en los ejes X y Y de un sistema de coordenadas. Las magnitudes en la ordenada o eje Y y las clasificaciones de los datos en las abscisas o eje X.

Tipos de Gráficas

Existe una gran variedad para representar los datos estadísticos y al mismo tiempo sirve para reforzar las conclusiones dadas en la tabla de frecuencias.

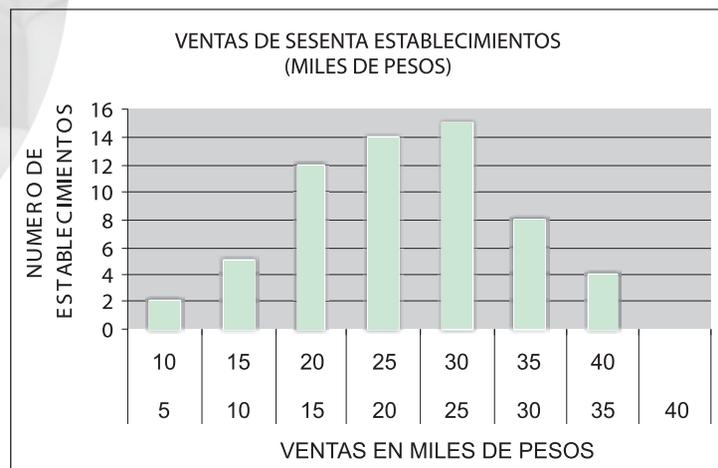
Histograma

Sirve para representar gráficamente una distribución de frecuencias. El gráfico se diseña trazando los intervalos sobre el eje X y las frecuencias absolutas sobre el eje Y. A partir del intervalo se traza la altura respectiva dada por la frecuencia absoluta.

La empresa Agroindustria ha recopilado información sobre las ventas en miles de pesos de 60 almacenes. Estos datos son:

- Ventas para sesenta establecimientos (Miles de Pesos)

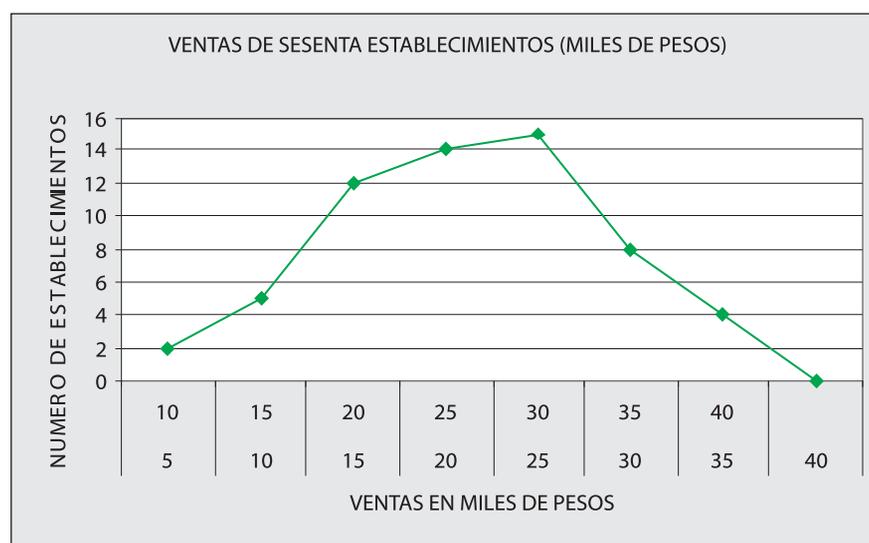
Intervalos	F
5 - 10	2
10 - 15	5
15 - 20	12
20 - 25	14
25 - 30	15
30 - 35	8
35 - 40	4
40	0
TOTAL	60



Las ventas más frecuentes de los sesenta establecimientos están entre \$25000 y \$30000; \$20000 y \$25000, Y la menos frecuente está en \$10000.

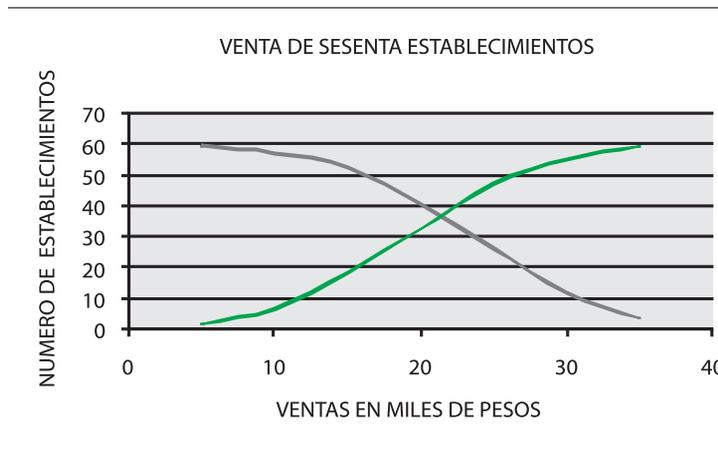
Polígonos de Frecuencias

Es una curva que se traza a partir de los puntos medios de cada clase de amplitud; estos se unen por medio de una línea recta, la cual se diseña con base en los datos del histograma.



Ojivas

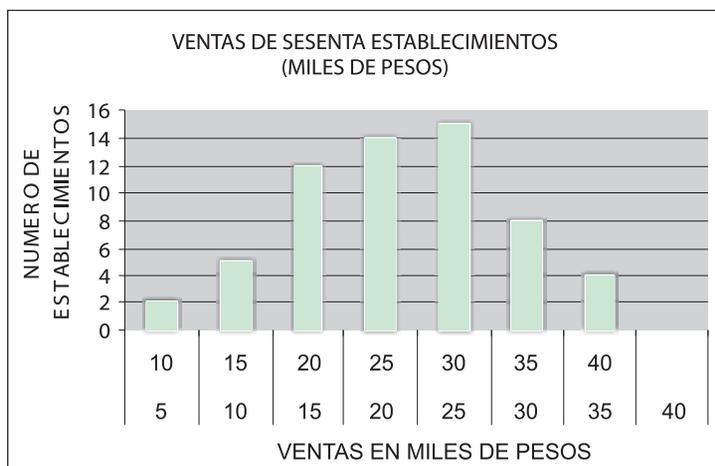
Es el gráfico de una distribución de frecuencias acumuladas (relativa, absoluta) descendente o ascendente. Esta gráfica indica la forma como crece la información a través de los intervalos, se puede utilizar como medición de las variaciones de los grupos. El punto donde se cortan las dos ojivas, es el punto central de la distribución, es decir, la mitad de la información.

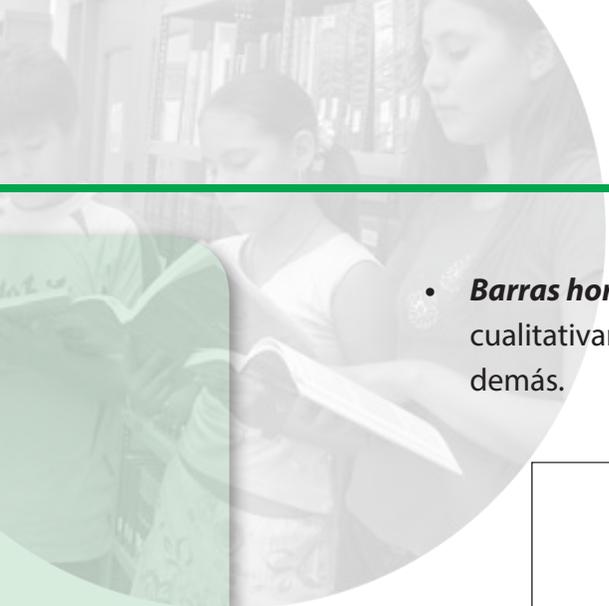


Barras

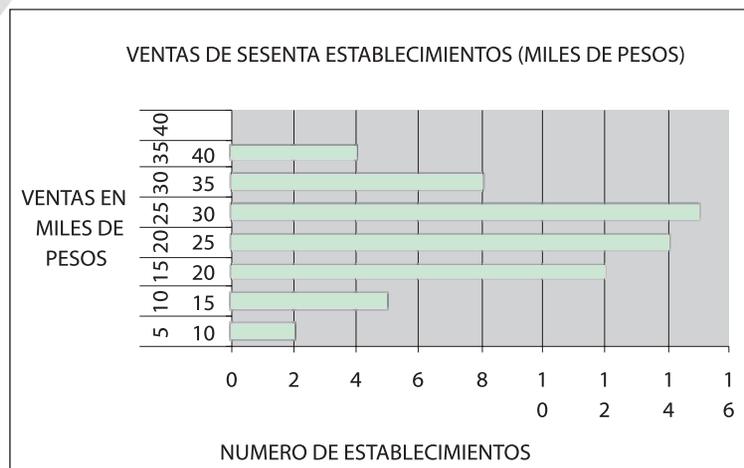
Sirven básicamente para establecer las diferencias entre grupos individuales; pueden ser de dos tipos:

- **Barras verticales:** se emplean para presentar datos clasificados cronológica o cuantitativamente.





- **Barras horizontales:** se emplean para dar datos clasificados geográfica o cualitativamente. Indica la importancia de un atributo con respecto a los demás.



- **Circular o de Tortas:** se utiliza para representar las variables y sirve para hacer notar las diferencias en las proporciones o porcentajes. Es efectiva para permitir las comparaciones, cuando los segmentos son relativamente grandes.

El proceso para realizar el diagrama circular o de torta consiste en una regla de tres para:

- Conocer el ángulo de cada sector, entonces se debe relacionar los 360° que tiene una circunferencia con el tamaño de la muestra y con cada una de sus frecuencias absolutas:

$$360^\circ \rightarrow n$$

$$x \rightarrow F_i$$

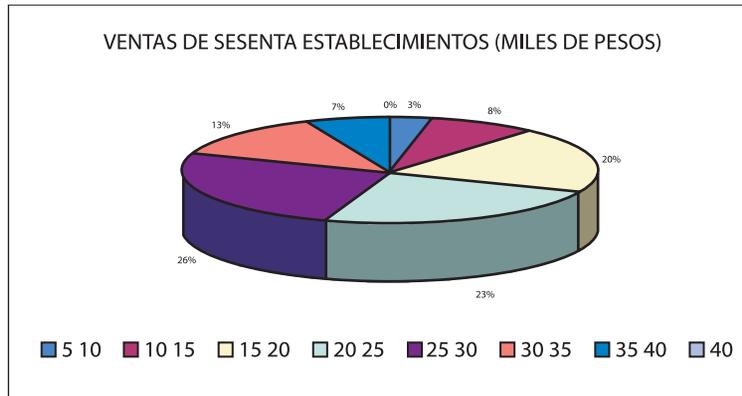
Así por ejemplo:

$$360^\circ \rightarrow 60$$

$$x \rightarrow 2$$

Donde 60 es la muestra de las ventas de los establecimientos 2 es la frecuencia absoluta del primer intervalo.

$$x = \frac{360^\circ * 2}{60} = 12^\circ$$



Aplicación

- Recolecte la información de la producción de leche durante un mes y calcule cual es el promedio de producción diaria y semanal en cada uno de los ordeñaderos.

C. A nivel de Física

La Medida y sus posibles aplicaciones en el Sector Rural

Medir es una actividad fundamental de la física. Cuando se observa un fenómeno físico, se centra la atención en aquellas propiedades que se pueden medir. Dichas cualidades reciben el nombre de magnitudes.

Este núcleo problémico, se refiere a las magnitudes físicas, su clasificación, el proceso de medir, los sistemas de unidades y algunas relaciones matemáticas que se pueden establecer entre tales magnitudes, temáticas que revisten gran importancia para iniciar el estudio de los fenómenos físicos. En el desarrollo de este núcleo problémico de conocimiento se propone el estudio de los siguientes contenidos, actividad que nos acerca a la solución de los interrogantes planteados inicialmente

- 
- El proceso de medir.
 - Interpretación de mediciones.
 - Relación entre magnitudes: directamente, inversamente y linealmente proporcionales.

El Proceso de Medir

¿Qué medimos?, ¿Qué instrumentos usamos para medir?, ¿Para qué efectuamos mediciones? Una actividad fundamental, tanto en la vida cotidiana, como en el ámbito de las ciencias naturales es la de medir. Los resultados obtenidos de un proceso de medición nos permiten obtener información de las características cuantitativas de las diferentes variables que intervienen en un evento o fenómeno físico con el propósito de conocer su comportamiento y predecir situaciones posteriores.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es medir?
- ¿Qué importancia tiene para usted, el proceso de medir?
- Elabore una lista de características o cualidades que en su vida cotidiana necesite medir.
- Elabore una lista de instrumentos que usted utilice para medir y diga que mide con ellos.

Magnitud es una propiedad física que se puede medir. Por ejemplo: La longitud, la masa, el tiempo, la velocidad, la fuerza, la temperatura, la densidad, entre otras.

El propósito de medir una magnitud es obtener una información cuantitativa de una magnitud física. Por ejemplo: La estatura de Pedro es de 1,72m. La temperatura promedio de Santafé de Bogotá es de 18 grados centígrados. La velocidad de la luz es de 300.000 km/seg. La densidad del agua es de 1 gr/cm³. Son magnitudes fundamentales aquellas que no pueden definirse con respecto a otras. Las magnitudes fundamentales de la mecánica son la longitud, la masa y el tiempo, con ellas se puede describir toda la mecánica clásica.

Las magnitudes que se expresan en función de otras, se denominan derivadas; por ejemplo el área es una magnitud derivada porque se obtiene del producto

de dos longitudes (largo y ancho o base y altura). La rapidez es una magnitud derivada porque se obtiene mediante el cociente o división entre la distancia recorrida (longitud) y el tiempo.

Las unidades en que se expresan las magnitudes físicas, se clasifican en sistemas de unidades así:

- En el sistema internacional (SI) o makasimal (M.K.S), la longitud se expresa en metros, la masa se expresa en kilogramos y el tiempo en segundos.
- En el sistema cegesimal (C.G.S), la longitud se expresa en centímetros, la masa en gramos y el tiempo en segundos.
- En el sistema inglés, la longitud se da en pies, la masa se expresa en libras y el tiempo en segundos.

La siguiente tabla resume lo anterior:

	S. I. o M. K. S.	C. G. S.	Inglés
Longitud	Metros (m)	Centímetros (cm)	Pies (p)
Masa	Kilogramos (Kg)	Gramos (gr)	Libras (Lb)
Tiempo	Segundos (seg)	Segundos (seg)	Segundos (seg)



Como actividad complementaria consulte el tema conversión de unidades para cada sistema de medida.

La siguiente experiencia de laboratorio le permitirá entender las dificultades que se presentan en el proceso de medición y la manera como se tratan dichos problemas desde el punto de vista científico.

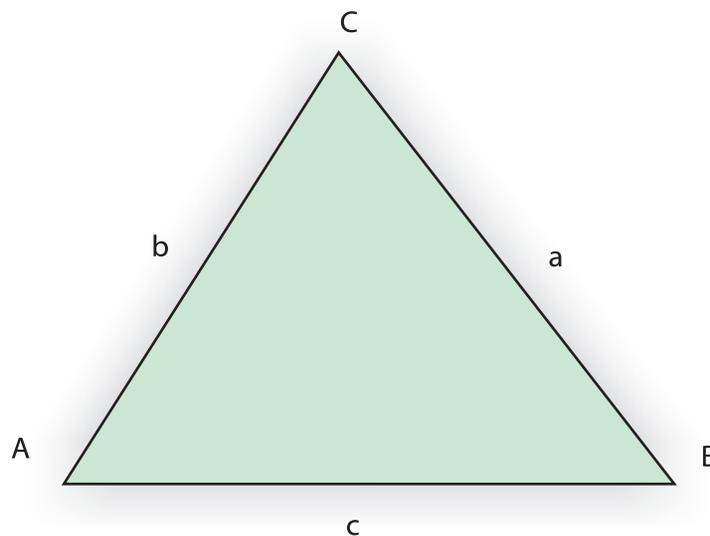
Interpretación de Mediciones

Objetivo:

- Expresar, utilizar e interpretar correctamente los resultados obtenidos experimentalmente.

Material:

- Regla graduada en mm., escuadra, lápiz y el triángulo ABC de la figura.



Pre-requisitos:

- Revisar en los textos de geometría de grados anteriores:
 - » ¿Qué es un triángulo y cuáles son sus elementos?
 - » ¿Cómo se trazan las alturas de un triángulo y cuántas tiene?
 - » ¿Qué es el área y cómo se calcula el área de un triángulo?

Primera parte:

- Con la regla mida los lados a, b, c del triángulo y escriba sus resultados en la tabla de datos.
- Trace las alturas sobre cada uno de los lados del triángulo y mídalas escribiendo sus valores en la tabla de datos.

- Calcule el área del triángulo, utilizando sucesivamente los 3 lados como bases y sus correspondientes alturas. Registre sus resultados en la tabla de datos.

LADOS	ALTURAS	AREAS
a=	ha=	A1=
b=	hb=	A2=
c=	hc=	A3=

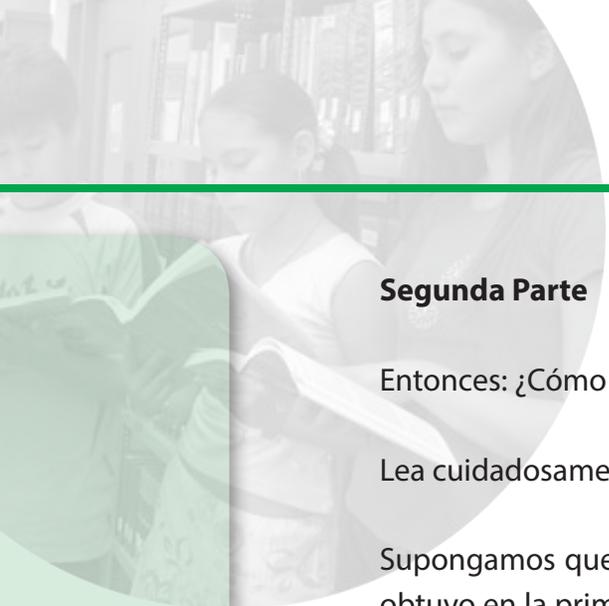
- ¿Esperaba que el área calculada en los tres casos fuese igual?, ¿Por qué?

El hecho de que los resultados experimentales no den lo esperado nos hace pensar que hubo poca habilidad al hacer la medición. Con el propósito de analizar las discrepancias observadas analicemos el instrumento utilizado para medir y el método usado:

¿Si hubiese utilizado otra regla con diferente graduación, por ejemplo, graduada solamente en cm o en medios milímetros, habría encontrado el mismo valor?, ¿Por qué?, ¿Puede estar absolutamente seguro del valor que encontró para h_a ?, ¿Qué puede decir de la medición respecto al instrumento utilizado?, ¿Podría asegurar que al trazar las alturas quedaron perfectamente perpendiculares? Haga una lista de los posibles factores que han influenciado sus mediciones. ¿Estaría seguro de que sus compañeros han obtenido los resultados que usted obtuvo?, ¿por qué?

Si tiene en cuenta los factores anotados, ¿qué puede concluir respecto a la exactitud de una medición y a los resultados obtenidos experimentalmente?

Cualquier medición no es absolutamente exacta, siempre estará acompañada de una determinada incertidumbre e imprecisión que proviene de: las características de los instrumentos de medida, los métodos empleados y la habilidad de la persona que mide.



Segunda Parte

Entonces: ¿Cómo expresar los resultados obtenidos por medio de Mediciones?

Lea cuidadosamente:

Supongamos que la medida del lado c del triángulo ABC la realizó dos veces y obtuvo en la primera medida 8,3 cm y en la segunda 8,4cm. Nos preguntamos: ¿Qué cifra debería colocar después del 3? Es razonable que se haga una división mental del intervalo 8,3cm. y 8,4cm y que se estime la cifra buscada, por ejemplo 5, así el resultado sería 8,35cm. Observe que aún teniendo certeza acerca de las cifras 8 y 3, porque están marcadas en la regla o sea que son cifras correctas, la cifra 5 fue estimada porque usted piensa que es 5, pero no lo puede asegurar; esta cifra también se llama dudosa o incierta.

Las personas que se dedican a las mediciones, están de acuerdo con que al presentar los resultados de una medición se deben escribir solo las cifras correctas y la primera cifra estimada, esas se denominan cifras significativas. Según esto, y de acuerdo a nuestro ejemplo no tiene sentido decir que el lado c del triángulo ABC mide 8,357 cm, ya que 7 no es cifra significativa.

Retomemos el problema del área del triángulo. No es posible que un mismo triángulo presente 3 valores para su área. Entonces, ¿cómo expresar el resultado?

El método más correcto es emplear la media aritmética con la cual se obtiene el valor más probable de la medida.

$$\text{Así: } A = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{3} . \text{ Determine este valor.}$$

De esta manera las medidas A_1 , A_2 , A_3 se distribuyen en torno a la media quedando unas más próximas que otras.

Para medir esta desviación, se define la desviación o error absoluto de una medición:

$$\text{Error Absoluto} = \text{Medición} - \text{Media aritmética.}$$

Calcule estos valores.

- ¿Qué nos indica la desviación o error absoluto?

Recuerde que el valor más probable no representa el valor exacto de la medida de la magnitud; de manera que existe un error que afecta la medida encontrada; este valor se obtiene sumando los valores absolutos de las desviaciones y dividiendo por el número de ellas. Halle este valor.

El valor encontrado se denomina error o desviación media.

El resultado de nuestra medición será:

$$\text{Valor más probable} \pm \text{Desviación media.}$$

Realícelo.

Definimos finalmente el error relativo quien es el que nos va a indicar la exactitud de la medición:

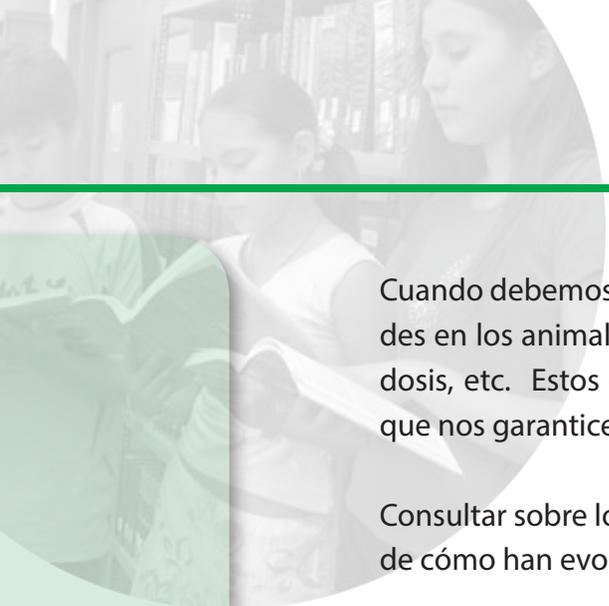
$$\text{Error relativo} = \frac{\text{Error absoluto (media)}}{\text{Medicion}} .$$

Determine este valor.

El error relativo suele presentarse en forma de porcentaje y en este caso se denomina error porcentual y nos indica el error cometido en 100 unidades de la magnitud medida. Determine este valor.

Una persona al medir repetidamente el frente de su casa obtuvo los siguientes resultados: 22,89m, 22,85m, 22,90m, 22,85m y 22,85m De acuerdo a lo realizado en esta experiencia, ¿cómo presentaría el valor más probable de esta longitud?

En diversos campos de la ciencia, la tecnología y otras actividades del ser humano, es indispensable realizar mediciones con un alto grado precisión. Cuando observamos las carreras de clasificación de la Fórmula 1 nos damos cuenta que las diferencias en tiempo entre las diferentes posiciones es de milésimas de segundo.



Cuando debemos suministrar medicamentos para el tratamiento de enfermedades en los animales, se nos indica la cantidad exacta que debemos dar en cada dosis, etc. Estos ejemplos, nos plantean la necesidad de utilizar instrumentos que nos garanticen una gran exactitud en las medidas.

Consultar sobre los instrumentos para medir longitudes, masas y tiempos. Igual de cómo han evolucionado hasta los de alta precisión en la actualidad.

Relación entre Magnitudes

Cuando se estudia un fenómeno en el cual intervienen dos o más magnitudes, intentamos encontrar, en lo posible, una relación de tipo matemático que relacione las magnitudes. Las relaciones matemáticas que podemos encontrar son:

- Magnitudes directamente proporcionales.
- Magnitudes inversamente proporcionales.
- Magnitudes linealmente proporcionales. Entre otras.

Magnitudes Directamente Proporcionales

Consideremos la relación que existe entre el número de cargas de papa de igual calidad y su precio en el mercado en un momento determinado.

Pregunte por el precio de la carga de papa en este momento y complete los datos de la siguiente tabla:

Nº de cargas	1	3	4	6	9	10
Precio						

- ¿Cuáles son las magnitudes que intervienen en este caso?
- ¿Qué ocurre con el precio cuando aumenta el número cargas de papa?
- Realice una gráfica (utilice una escala adecuada) en el plano cartesiano así: represente en el eje X o eje de las abscisas los valores de la variable (magnitud) que se manipula, la cual recibe el nombre de variable independiente, en nuestro caso el número de cargas de papa. El precio depende del número de cargas que se vendan, a esta variable (magnitud) la llamaremos variable dependiente y representamos sus valores en el eje

Y o eje de las ordenadas. Determine cada uno de los pares ordenados de valores y una los puntos con una recta continua.

- ¿Qué características observa en la gráfica obtenida?
- ¿Pasa la línea por el origen?



Si la representación gráfica de dos magnitudes da una línea recta que pasa por el origen, podemos asegurar que las dos magnitudes son:

“Directamente Proporcionales”

Si simbolizamos el precio por la letra P y el número de cargas por la letra N, escribiremos: $P \propto N$ y leemos P es directamente proporcional a N.

- Divida cada precio por su correspondiente número de cargas. ¿Qué observa?



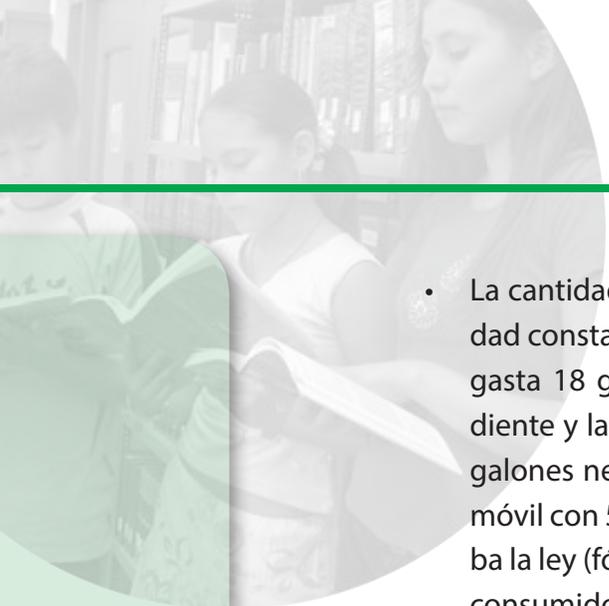
Si dos magnitudes son directamente proporcionales, están relacionadas por un cociente o división constante.

Si $P \propto N$ entonces, podemos escribir la ecuación:

$$\frac{P}{N} = k \text{ ó } P = kN$$

donde k es la constante de proporcionalidad.

- Ya hemos encontrado la constante de proporcionalidad (k) y la magnitud que relaciona las variables ($P = kN$), con base en esto podemos predecir situaciones nuevas: ¿Cuál es el precio de una cosecha de papa si se producen 200 cargas?
- Resuma las características de las magnitudes directamente proporcionales.



- La cantidad de gasolina que consume un automóvil viajando con velocidad constante, varía directamente con la distancia recorrida. El automóvil gasta 18 galones para recorrer 350km. Determine la variable independiente y la dependiente. Elabore una gráfica para calcular el número de galones necesarios para recorrer 350 km ¿Qué distancia recorre el automóvil con 50 galones? Encuentre la constante de proporcionalidad. Escriba la ley (fórmula) que relaciona la variación entre los galones de gasolina consumidos y la distancia recorrida.
- La distancia recorrida por un automóvil y el tiempo correspondiente, se indican en la siguiente tabla:

Tiempo (horas)	0,5	1,5	2,5	3,5
Distancia (km)	50	150	250	350

Indique la magnitud independiente y la dependiente. Realice la gráfica en el plano cartesiano. Calcule el cociente entre la distancia y el tiempo para cada par de valores de la tabla. ¿Hay una constante de proporcionalidad? ¿Cómo es la variación entre la distancia y el tiempo? Escriba la fórmula que relaciona las variables.

- De acuerdo con su trabajo diario, reconozca que actividades pueden servir como ejemplos de parejas de magnitudes que sean directamente proporcionales.

Magnitudes linealmente proporcionales

Al observar el recibo del servicio de luz que llega a su casa se presenta la siguiente situación: la empresa que nos presta el servicio de energía eléctrica nos cobra mensualmente \$200 por cada kilovatio-hora consumido más un cargo fijo por la prestación del servicio de \$5.000. Si representamos por X el número de kilovatios-hora consumidos en el mes, la expresión matemática que nos indica el precio (P) que debemos pagar mensualmente en función (o dependiendo de) el consumo es:

$$P = 200x + 5000$$

¿Está de acuerdo con la fórmula anterior? Justifique



Realice las siguientes actividades:

- Complete los valores de la siguiente tabla:

CONSUMO EN KWH (X)	0	100	200	300	400	500
PRECIO (P)						

- Construya una gráfica con los valores anteriores.
- Identifique cuál es la variable independiente y cuál la dependiente?
- Considera que las magnitudes, precio y consumo son directamente proporcionales. ¿Por qué?
- ¿A qué corresponde el punto de corte de la gráfica con el eje vertical?
- El número 200 considerado en la fórmula y registrado en la gráfica ¿qué simboliza?

Dos magnitudes X e Y son linealmente proporcionales cuando están relacionadas mediante la expresión $Y = mX + b$, donde m y b son constantes.

(m es la pendiente de la recta y b es el punto de intersección con el eje Y).

- Resuma las características de las magnitudes linealmente proporcionales.
- Con los datos registrados en la siguiente tabla:

V	4	8	12	16	20
T	3	5	7	9	11

- » Realice una gráfica de V contra T.
- » ¿Qué tipo de relación hay entre las variables?
- » ¿Cuál es el valor del punto de corte de la recta con el eje V?
- » Determine el valor de la pendiente.
- » Encuentre la ecuación que relaciona las variables V y T.

Magnitudes Inversamente Proporcionales

- Se tienen 5 recipientes de igual forma que contienen la misma cantidad de agua. Cada uno de ellos posee un orificio de salida de área diferente en todos los casos.

En la siguiente tabla se registran los tiempos (en segundos) de salida del agua dependiendo del área del orificio (en cm^2)

Tiempo (T) (Seg)	1	2	3	4	5	6
Area (A) (cm^2)	3	1,5	1	0,75	0,6	0,5

- » Identifique las variables dependiente e independiente.
- » Realice una gráfica con los valores de la tabla.
- » ¿Qué nombre recibe la gráfica obtenida?
- » ¿Qué ocurre con el tiempo cuando el área del orificio disminuye?
- » Multiplique cada uno de los tiempos por el área correspondiente. ¿Qué observa?
- » ¿Qué nombre recibe el resultado obtenido?

- » Realice ahora, una tabla de datos con las variables T y $\frac{1}{A}$
donde ($\frac{1}{A}$: es el inverso multiplicativo de A)

T(seg)	1	2	3	4	5	6
1/A (cm^{-2})						

- » Realice la gráfica correspondiente. ¿Qué gráfica obtuvo?
- » ¿Qué relación existe entre T y $\frac{1}{A}$?
- » ¿Cómo lo expresaría matemáticamente?
- » Resuma las características de las magnitudes inversamente proporcionales.

- Indique la proporcionalidad existente en los siguientes casos:
- - » El tiempo empleado para hacer una obra y el número de obreros.
 - » La longitud de una circunferencia y la medida de su diámetro.
 - » La velocidad de un automóvil y el tiempo que tarda en hacer su recorrido.
 - » La capacidad de una botella y el número de botellas necesarias para envasar 100 litros de leche.
 - » La distancia recorrida por un caminante y el tiempo que tarda en recorrerla.
- La siguiente tabla corresponde a la temperatura, en grados centígrados, del agua del Océano Pacífico para profundidades mayores de 900 m.:

Profundidad (m)	1000	2000	2500	4000	5000
Temperatura (°C)	4	2	1,6	1	0,8

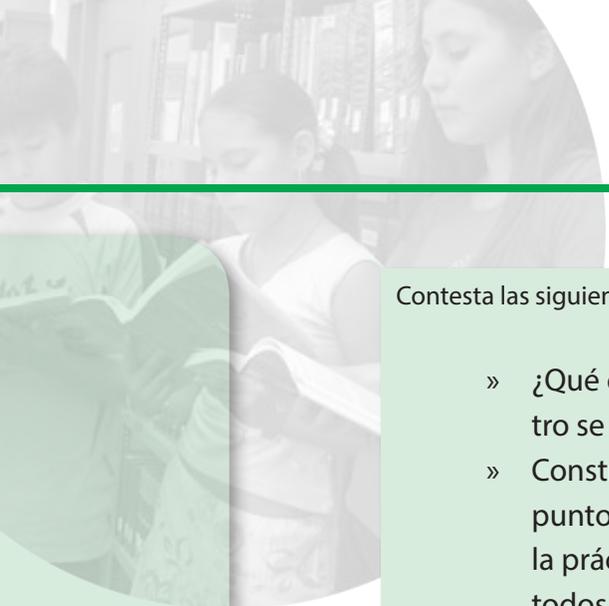
- » Establezca las variables independiente y dependiente. Realice una gráfica, escriba la fórmula que relaciona las variables.
- » Halle la temperatura del agua a una profundidad de 2796 m

Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:

- Para encontrar la ecuación que relaciona la longitud de una circunferencia (perímetro del círculo) con su correspondiente radio se realizó la siguiente experiencia:

Tome varios objetos de forma circular, como tapas de frascos, discos, monedas, etc. Mida la longitud de la circunferencia rodándolas sobre una cinta métrica de hule. De cada objeto mida el diámetro y registre los datos en la siguiente tabla:

Longitud de la circunferencia L(cm)							
Diámetro de la circunferencia d(cm)							



Contesta las siguientes preguntas:

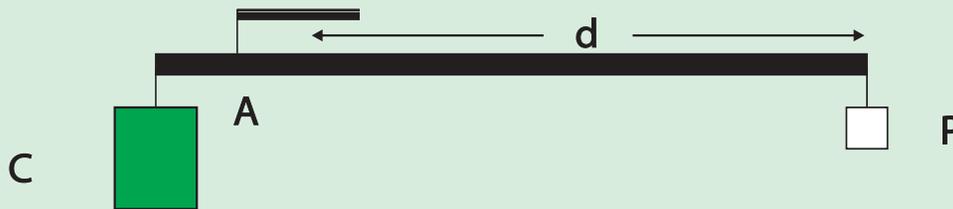
- » ¿Qué ocurrirá con la longitud de la circunferencia cuando el diámetro se hace cero?
 - » Construya una gráfica en el plano cartesiano. Observe que todos los puntos quedan más o menos sobre la misma recta. Recuerde que en la práctica es imposible obtener tanta precisión que se logre ubicar todos los puntos sobre la recta, ya que en la medición existen limitantes. Sin embargo, trace la recta en la dirección que considere más apropiada.
 - » Calcule el valor de la constante de proporcionalidad dividiendo la longitud de la circunferencia entre su respectivo radio. Pueden haber pequeñas variaciones en los resultados, por eso halle el promedio de sus valores. ¿A que corresponde este valor?
 - » ¿Cuál es la ecuación que relaciona la longitud de la circunferencia con el radio?
 - » Utilice la ecuación para calcular la longitud de las circunferencias (perímetros) cuyos radios son: 12cm, 15cm y 20cm.
- Para medir la temperatura, existen diferentes escalas. En los países latinos es corriente medir la temperatura en grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$), mientras que en los países anglosajones se mide la temperatura en grados Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).

“En la escala centígrada, desarrollada por Andrés Celsius (1701-1744), se seleccionan dos temperaturas fijas y se marcan sobre la escala. Al punto de fusión del agua al nivel del mar se le asignó 0°C , al punto de ebullición, en el mismo lugar se le asignó 100°C .

En la escala Fahrenheit, a la temperatura de fusión del agua se le asignó el valor de 32°F y a la temperatura de ebullición se le asignó 212°F ”.

- » De acuerdo con la anterior información, hacer el gráfico que relaciona la escala Fahrenheit y la centígrada, colocando en el eje horizontal la escala centígrada y en el eje vertical la escala Fahrenheit.
- » Encontrar la ecuación que relaciona las dos escalas.

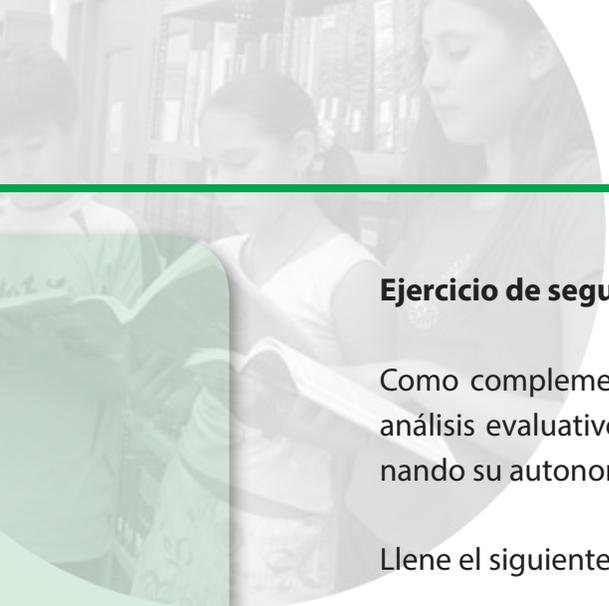
- » Expresar la temperatura promedio de su región en grados Fahrenheit.
- » Consulte sobre la escala absoluta o de Kelvin para medir la temperatura.
- » En uno de los extremos de una barra rígida se coloca un cuerpo (C). La barra se suspende de un punto (A) muy cercano al cuerpo. Para mantener la barra horizontal se tienen pesas de hierro que se pueden colocar del otro lado del punto de suspensión (A) de la barra. Se observó que el peso (P) que equilibraba la barra dependía de la distancia (d) hasta el punto de apoyo A, (este dispositivo es similar al que se utiliza frecuentemente para pesar y que recibe el nombre de romana, verifique este hecho).



En la siguiente tabla se consignan los valores obtenidos en la experiencia:

Distancia(d) (cm)	10	20	30	40	50	60	70	80
Peso (P) (Kgf)	48.0	24.0	16.0	12.0	9.6	8.0	6.8	6.0

- » De acuerdo a la forma como se desarrolló la experiencia, identifica variable independiente y variable dependiente.
- » Construya una gráfica y lance una hipótesis sobre la relación que existe entre las variables.
- » Verifique su hipótesis.
- » Encuentre la ecuación que relaciona las variables.
- » Con la ecuación encuentre el peso que se debe colocar a 42 cm para equilibrar la barra.



Ejercicio de seguimiento de los aprendizajes en el campo de formación

Como complemento al trabajo realizado hasta ahora se propone el siguiente análisis evaluativo, al mismo tiempo que observa en qué medida está funcionando su autonomía del aprendizaje.

Llene el siguiente formato paso a paso y no todo al final del momento

ANTES	YO SE....	ME PREGUNTO.....	ME ANTICIPO....
DURANTE	RESUMO.....	RESPONDO.....	VERIFICO.....
DESPUES	APRENDI.....	TENGO DUDAS.....	REPLANTEO.....

MOMENTO DOS:

Desarrollemos pensamiento planificador

1. Estrategia: Formulemos un Proyecto de Inversión Productiva –PIP- y configuremos una Organización de Inversión Productiva –OIP-

A continuación usted como estudiante será orientado bajo diversas estrategias a desarrollar el pensamiento planificador mediante el estudio de su realidad, teniendo en cuenta algunas preguntas que orientaran el proceso durante este ciclo.

- ¿Cómo obtiene el hombre la energía?
- ¿Cree usted que de los líquidos y gases se puede obtener energía?
- ¿Cómo cree usted que funciona la jeringa?

- ¿Cómo cree usted que funciona el surtidor de agua?
- ¿De qué cree usted que se enferman las plantas en mi región?
- ¿Por qué cree usted que se presenten estas enfermedades?
- ¿Qué cree usted que es un alimento fermentado?
- ¿Qué recomendaciones daría usted para el manejo higiénico de los alimentos?
- ¿De qué cree usted que se enferman las personas, los animales y las plantas en la región?
- ¿Cómo cree usted que se curan estas enfermedades?
- ¿Cómo cree usted que se previenen las enfermedades?
- ¿Qué cree usted que es el Control Biológico?
- ¿Cree usted que es posible mejorar las especies o semillas domésticas?
- ¿Qué estudia la trigonometría?
- ¿Qué situaciones reales se pueden resolver por medio de la trigonometría?
- ¿Para qué se utilizan las funciones trigonométricas en problemas de la vida real?
- ¿Qué es velocidad?
- ¿Qué es aceleración?
- ¿Qué es la gravedad?
- ¿Cómo funciona el movimiento de los objetos?

LECTURA: La Montaña Rusa

Tomado de “La Evolución de la Física” de Albert Einstein y Leopold Infeld

Consideremos la atracción popular de la montaña rusa. Se levanta un pequeño tren hasta el punto más alto de una vía. Al dejarlo libre, empieza a rodar, por acción de la fuerza de la gravedad, primero hacia abajo, y sigue después subiendo y bajando por un fantástico camino curvo, lo cual produce en los viajeros la emoción debida a los cambios bruscos de velocidad. Toda “montaña rusa” tiene un punto más elevado en el lugar donde se inicia el viaje y no alcanza nunca, en todo su recorrido, otra altura igual. Una descripción completa del movimiento sería muy complicada. Por una parte tenemos el problema mecánico de los cambios de posición y velocidad en función del tiempo; por otra parte, la cuestión del frotamiento y por ende la creación de calor en los rieles y en las ruedas. La única razón válida para dividir aquel proceso físico en estos dos aspectos está en que así se hace posible el uso

de conceptos ya discutidos. La separación conduce a una idealización de nuestro caso, pues un proceso físico en que aparezca exclusivamente el aspecto mecánico se puede imaginar pero nunca realizar.

Con relación al experimento ideal, imaginemos que alguien descubriera un procedimiento capaz de eliminar el roce que acompaña siempre el movimiento y se decidiera a aplicar su invento a la construcción de una “montaña rusa”, debiendo arreglárselas solo para encontrar la manera de construirla. El vehículo ha de descender y ascender repetidas veces; su punto de partida estará a 35 metros de altura, por ejemplo. Al final de varias tentativas descubriría la sencilla regla siguiente: puede darle a la trayectoria la forma que le plazca, con tal de que la elevación no exceda la de la posición inicial. Si el vehículo debe efectuar todo el recorrido libremente, entonces la altura de la montaña puede alcanzar los 35 metros todas las veces que quiera, pero nunca excederla. La altura primera no puede recuperarse jamás si el vehículo marcha sobre rieles verdaderos, a causa de la fricción, pero nuestro hipotético ingeniero no necesita preocuparse por ella.

Según el movimiento del tren ideal sobre la vía ideal desde el instante en que comienza a descender desde el punto de partida. A medida que cae, su distancia al suelo disminuye, pero su velocidad aumenta. Esta frase pudiera recordarnos a primera vista aquella frase de una lección de idioma: “no tengo lápiz, pero usted tiene seis naranjas”... Sin embargo, no es tan falta de sentido. No existe una relación entre el hecho de que yo no tenga lápiz y usted tenga seis naranjas; pero hay una relación muy real entre la distancia del vehículo al suelo y su velocidad. Se puede calcular ésta en un instante cualquiera si se conoce su altura sobre el suelo; cálculo que aquí omitimos debido a su carácter cuantitativo, óptimamente expresado por fórmulas matemáticas.

En el punto más elevado, el vehículo tiene una velocidad nula o cero y está a la distancia de 35 metros del suelo. En la posición más baja posible, su distancia al suelo es nula, siendo en cambio, máxima su velocidad. Estos hechos pueden ser expresados en otros términos. En la posición más elevada, el vehículo tiene una energía potencial pero no energía cinética o de movimiento. En el punto más bajo, posee la máxima energía cinética pero ninguna energía potencial. Toda posición intermedia, donde hay determinada velocidad y elevación, tiene ambas energías.

La energía potencial crece con la elevación mientras la energía cinética aumenta con la velocidad. Los principios de la mecánica son insuficientes para explicar el movimiento. Se pueden introducir matemáticamente y con todo rigor los conceptos de energía potencial



dependiente de la posición y de energía cinética dependiente de la velocidad. La adopción de estos dos nombres es, naturalmente, arbitraria y se justifica por su conveniencia. La suma de las dos magnitudes permanece invariable y constituye una constante del movimiento. La energía total, potencial más cinética, se comporta como una sustancia; como dinero cuyo valor queda intacto a pesar de múltiples cambios de un tipo a otro de moneda, por ejemplo, de dólares a pesetas y viceversa, de acuerdo con un tipo de cambio bien definido.

“En una verdadera montaña rusa”, donde la fricción impide al vehículo alcanzar nuevamente un valor igual al de su punto de partida, se verifica todavía un cambio continuo entre su energía cinética y potencial; pero su suma ya no permanece constante, sino que va disminuyendo. Ahora debemos dar otro paso importante para relacionar los aspectos mecánicos y térmicos del movimiento. La riqueza de consecuencias y de generalizaciones que resultan de este paso se verá más adelante.

En efecto, además de las energías cinética y potencial involucradas en el movimiento, nos encontramos también con el calor creado por el rozamiento. ¿Corresponderá también este calor a la disminución de la energía mecánica, es decir, cinética y potencial?. Es inminente aquí una nueva conjetura. Si el calor puede considerarse como una forma de energía, podría ser que la suma del calor, la energía cinética y la potencial, permaneciera constante. No sólo el calor, sino que éste y otras formas de energía tomadas en conjunto se comportan como una sustancia, resultando indestructible su suma. Es como si una persona debiera pagarse a sí misma una comisión en francos por cambiar dólares en pesetas, guardando el dinero de la comisión, de modo que la suma de los dólares, pesetas y francos conserva su valor según un cierto tipo de cambio.

El progreso ha destruido el antiguo concepto de calor como sustancia, pero tratamos de crear una nueva sustancia, la energía, con el calor como una de sus formas.

Después de realizada la lectura se propone la siguiente organización para facilitar la comprensión, hacer comentarios, y generar más interrogantes.

LECTURA	IDEAS FUNDAMENTALES	COMENTARIOS	INTERROGANTES
La montaña Rusa			

Para desarrollar el pensamiento planificador el módulo de formación científica, natural y matemática, puede acercar al estudiante alcance metas de carácter intelectual, organizacional, tecnológicos, interpersonal, con el propósito de planificar un proyecto de inversión productivo.

De acuerdo con el campo de formación se resaltan las habilidades para la realizar del trabajo en equipo, manejar la información obtenida de acuerdo con las necesidades específicas, actuar de acuerdo y normas y principios establecidos por el equipo.

Como resultado de la determinación del escenario problémico de conocimiento que se desarrollo durante el primer momento se da lugar al ciclo lógico de la formulación del proyecto productivo. El proyecto productivo debe partir de las necesidades e intereses de conocimiento que fueron detectados y que deben ser asumidos.

2. Propósitos

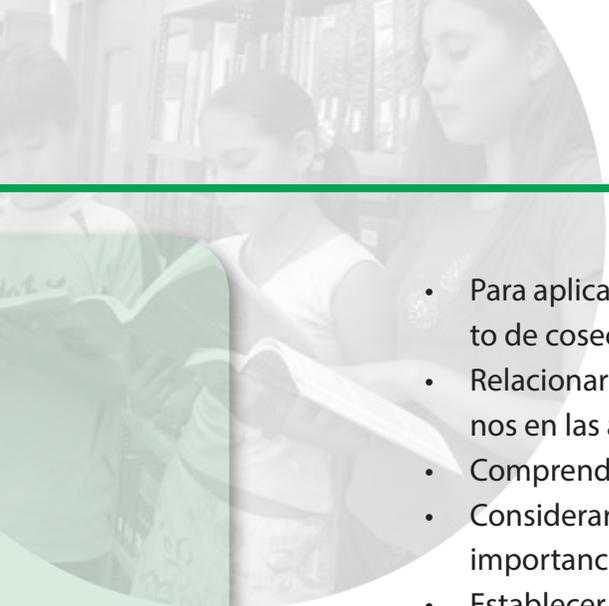
A. Competencias generales

Se pretende que se realice trabajo en equipo para determinar un posible proyecto productivo, una vez se desarrollen los núcleos propuestos se puede aportar conocimientos y capacidades al proceso de conformación de equipos de trabajo.

B. Competencias de Química y Biología

Al terminar el desarrollo de los núcleos de conocimiento se espera que alcance las habilidades para:

- Identificar aplicaciones de los diferentes modelos biológicos, químicos y físicos productivos.
- Explicar cambios químicos en la cocina y el medio ambiente
- Para solucionar problemas sobre el tratamiento de las primeras fases de aguas (aplicación y separación de mezclas: Sedimentación) para el consumo agrícola.

- 
- Para aplicar en los procesos de germinación, plantación y almacenamiento de cosecha los principios de temperatura ambiental.
 - Relacionar la influencia de la temperatura en la concentración de oxígenos en las aguas.
 - Comprender los diferentes tipos de energía existentes
 - Considerar dentro de un proceso industrial de carácter agropecuario la importancia de las mediciones de temperatura.
 - Establecer las relaciones entre las diferentes actividades dentro de un proyecto productivo que impliquen la comprensión de los diferentes tipos de energía existentes.

C. Competencias de Matemáticas

- Relacionar los ángulos y los lados de los espacios rectangulares mediante razones trigonométricas.
- Interpretar situaciones de la vida diaria por medio de la trigonometría.
- Identificar características de localización de objetos geométricos en sistemas de representación cartesiana y esféricos.
- Resolver situaciones reales por medio de la trigonometría.
- Establecer las diferentes situaciones que se pueden presentar para resolver un problema y los mecanismos para enfrentarlas.

D. Competencias de Física

- Formular preguntas específicas sobre el movimiento de los cuerpos.
- Identificar fuentes de información que permitan acceder y obtener datos relevantes del entorno para comprobar las teorías físicas.
- Utilizar las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones.
- Desarrollar acciones para planificar un proyecto con base en lo aprendido.

3. Conocimientos del campo científico natural y matemático para el desarrollo de los ciclos de aprendizaje

A. A nivel de Química y Biología

La química en el medio rural

La vida se desarrolla en un medio formado por sustancias naturales o artificiales (llamadas también sintéticas), porque han sido estas últimas creadas por el hombre. La cantidad de productos químicos que comparten nuestra vida es abundante. El estudio de la materia que forman la composición y la estructura de dichos productos o sustancias, aporta información con la cual pueden tomarse decisiones inteligentes, interpretar y analizar mejor los fenómenos naturales o artificiales.

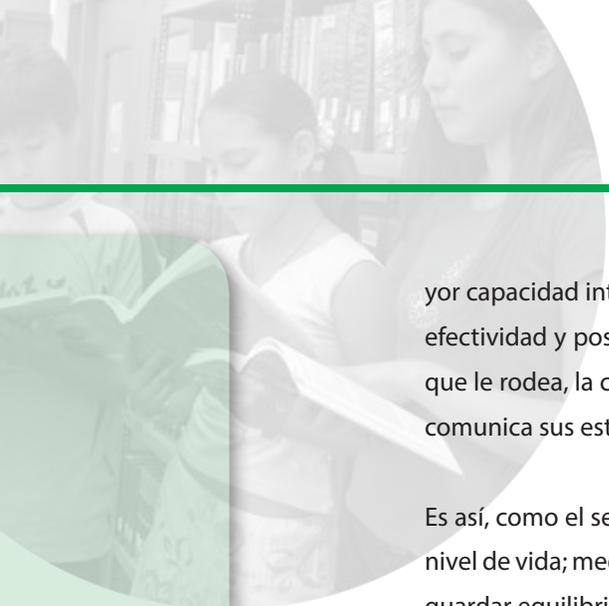
La Química y la Vida Rural

La Química se conceptualiza, como una ciencia natural mediante la cual el ser humano se ocupa del estudio de la materia que constituye el universo, la naturaleza, las propiedades, la estructura y la composición de esa materia que permiten su reconocimiento, de las transformaciones que ocurren entre varios compuestos para dar origen a nuevos productos; asimismo, los diversos factores que afectan estos cambios y las leyes que los rigen, como también la energía absorbidas o liberadas en cada uno de ellos.

Para una mejor comprensión de los cambios que sufre la materia prima al transformarse en otra en las fabricas, en especial aquellas vinculadas a la productividad agropecuaria como son los fertilizantes, insecticidas, herbicidas, pesticidas, mejoramiento de semillas, recuperación de la acidez-basicidad de suelos, entre otros; hace necesario que abordemos su estudio desde el punto de vista químico, evaluando sus bondades como también sus efectos secundarios colaterales negativos.

Prácticamente, toda industria que fabrica o vende un producto tiene que ver con sustancias químicas y, por tanto, establece relación con la química.

Teniendo en cuenta que la ciencia, es una forma eficaz que el ser humano ha creado para interpretar mejor la naturaleza, dado que de los seres vivos el hombre es el que posee ma-



yor capacidad intelectual que le permite ser inquisitivo, curioso, usar los sentidos con mejor efectividad y poseer habilidad para comunicarse. El hombre retiene información del medio que le rodea, la cual sistematiza y le busca irregularidades, indaga sobre la causa de estas y comunica sus estudios o conclusiones a que ha llegado a las generaciones siguientes.

Es así, como el ser humano mediante estudio de la química como ciencia busca mejorar su nivel de vida; mediante la planeación y ejecución de proyectos productivos, los cuales deben guardar equilibrio con la naturaleza.

La indagación sobre fenómenos del medio ambiente, hace que el conocimiento y estudio sobre estos sea objetivo, sean observados metódicamente, se registren datos de forma sistemática y se llegue a conclusiones lógicas y verdaderas. Estudios con rigidez científica orientan los hombres de ciencias al abordar problemas sobre los diferentes campos del conocimiento.

El método científico se refiere a los hábitos de trabajo que los científicos practican conforme a su curiosidad y que les permitan identificar las irregularidades y relaciones existentes entre los fenómenos que son objeto de estudio. Los métodos de la ciencia también pueden ser descritos como una rigurosa aplicación del sentido común a la relación y análisis de la información haciendo alusión al modelo de la investigación desarrollado por Francis Bacon.

Lo fundamental del método científico consiste en planteamiento de preguntas con el sello científico y la búsqueda de solución a estas. Así, mediante la observación cuidadosa y precisa de la destrucción de dermis de la hoja en un cultivo; nace la pregunta ¿Qué ocasiona este fenómeno? Se ha definido el problema a resolver.

Se recopila información a partir de estudios similares realizados por científicos, que han abordado problemas afines o similares. Se plantea explicaciones probables al problema como: ¿será un hongo?, ¿un áfido?, ¿factores climáticos? Entre otras. Es decir se plantean hipótesis como la causa, que mediante prácticas de campo y de laboratorio permiten descartar algunas de ellas después de realizar registros sistemáticos y en algunos casos es necesario contrarrestar con testigos adecuados seleccionados cualitativamente y cuantitativamente, que permiten apoyar o refutar la hipótesis.

Los datos deben consignarse en apuntes claros y precisos acompañados de graficas, dibujos, tablas; información que actualmente puede ejecutarse con la ayuda de la informática. La hipótesis comprobada, que el caso de estudio era un áfido llamado el "Barrenador de la

Hoja" la causante de la destrucción de esta, las conclusiones basados en hechos observados en la experimentación se registran sistemáticamente y con rigidez científica, con lenguaje claro y sencillo, datos que poseen veracidad y dan fundamento al problema que afectaba el rendimiento de la producción. Si la formulación de hipótesis es exacta se transforma en una teoría y si esta se generaliza para otros cultivos en condiciones similares se llega a una ley.

La química como ciencia dinámica que es, se desarrolla al lado de la tecnología y cambios socio económico de la época; por lo tanto se especializa en determinados saberes; así se tiene diferentes ramas o áreas del conocimiento químico como son: la inorgánica, la orgánica, la analítica, la bioquímica, la fisicoquímica, la geoquímica, la nuclear entre otras.

Los químicos que interviene en áreas relacionadas con el desarrollo de productos comerciales relacionados con este saber específico, trabajan en la investigación aplicada. Los que buscan el conocimiento por el conocimiento mismo, trabajan en la investigación básica. La resolución de problemas de química implica, con frecuencia, el empleo de experimentos, hechos, terminología, leyes y teorías para buscar las respuestas.

Beneficios de la Química

La materia que integra el universo es de importante significado para el ser humano, él la usa directamente o indirectamente como es en la alimentación, combustibles, medicinas, construcción de viviendas, transporte, mejoramiento de especies vegetales y animales, en suelos y el aumento de producción de cosechas mediante los agroquímicos. El hombre los produce, los transporta y los vende. Es la base de nuestra existencia y de las actividades industriales, económicas y agropecuarias.

Los cambios que transforman un material en otro, atañen al hombre dado que afecta las condiciones de vida. Incluye en algunos casos, como la fertilidad del suelo, fuentes de erosión, procesos físico- químicos de meteorización, la ionización de compuestos en solución que permiten la absorción de nutrientes por las raíces de las plantas, la descomposición de animales y plantas, la combustión, la digestión de los alimentos y otros procesos naturales que inciden en la vida de los seres que habitan nuestro planeta.

Al estudiar y aplicar la información que se posea sobre el estudio de materia que se encuentra en la naturaleza, el hombre a aprehendido como obtener otros productos y ha desarrollado diferentes gama de aplicación de estos nuevos productos con miras de mejorar su nivel de vida y conservación de las especies que le acompañan, así el papel, la seda se obtienen de



la madera y el gusano de seda, el vidrio a partir de la arena, el acero del hierro, los colorantes a partir de vegetales, fertilizantes de ciertas variedades de rocas como el fosfórica, la caliza, los combustibles como la gasolina, kerosén y aceites a partir del petróleo. Se han empleado principios químicos en su producción y sus usos están determinados por propiedades químicas.

El estudio de la química tiene importancia en las carreras profesionales relacionadas con esta ciencia como son la Medicina, la Farmacia, la Química Pura, Ingeniería: Química, la de Petróleo, la Agronomía, la Genética. En otras carreras como la Biotecnología, la Física, la Zootecnia, la Veterinaria, la Agrología entre otros saberse, la Química un pilar importante y auxiliar valioso que le permitirá resolver problemas de carácter teórico-práctico. De aquí que el estudio por la química le permitirá abordar diferentes saberes con confianza y mayor claridad.

Después de realizadas las lecturas se propone la siguiente organización para facilitar la comprensión, hacer comentarios, y generar más interrogantes.

LECTURA	IDEAS FUNDAMENTALES	COMENTARIOS	INTERROGANTES
La química y la vida rural			

Si el proyecto productivo es de carácter agrícola o pecuario los conceptos biológicos que le son útiles durante la planificación y/o el estudio de factibilidad se sugiere considerar los siguientes contenidos:

Modificaciones a las leyes de Mendel

Cuando se trabaja con seres vivos, uno de los conceptos importantes es el comportamiento genético de los mismos, si bien es cierto, no se realiza un análisis genético profundo ni complejo, se puede comprender en forma sencilla puede comprender fenómenos que son comunes dentro de su actividad de campo, ya sea que se trate de animales o plantas.

glicoproteína que se encuentra en la superficie de los glóbulos rojos. En la población humana hay dos formas de esta glicoproteína, denominadas M y N. Un individuo puede presentar una de ellas o las dos. Dando lugar a tres tipos sanguíneos diferentes, como ilustra a continuación.

Genotipo	Fenotipo
$L^M L^M$	M
$L^M L^N$	MN
$L^N L^N$	N

Genes Letales

Son genes que producen la muerte del individuo durante el período prenatal o entre el nacimiento y el inicio de la madurez sexual.

La muerte producida por un gen letal de una porción de individuos en su estado embrionario altera las proporciones fenotípicas de 3:1 de dominancia completa o 1:2:1, cuando hay dominancia incompleta o codominancia, en las proporciones de 2:1 en la F_2 .

Ejemplo: la ausencia de patas en los bovinos (amputada) ha sido atribuida completamente letal. Por lo tanto dos individuos normales (heterocigotos) pueden dar origen a un becerro de patas amputadas que generalmente muere al nacimiento como se indica a continuación.

Aa x Aa

	A	A
A	AA normal	Aa normal
a	Aa normal	Aa muere

Mutaciones

A partir de los trabajos de Mendel se realizaron numerosas investigaciones sobre la herencia. El botánico Hugo de Vries, en sus estudios sobre herencia mendeliana en la planta "hierba del asno", también llamada "diego de noche", encontró que la herencia en esta especie generalmente era ordenada y predecible, como ocurría en el guisante. Sin embargo, ocasionalmente aparecía alguna variante

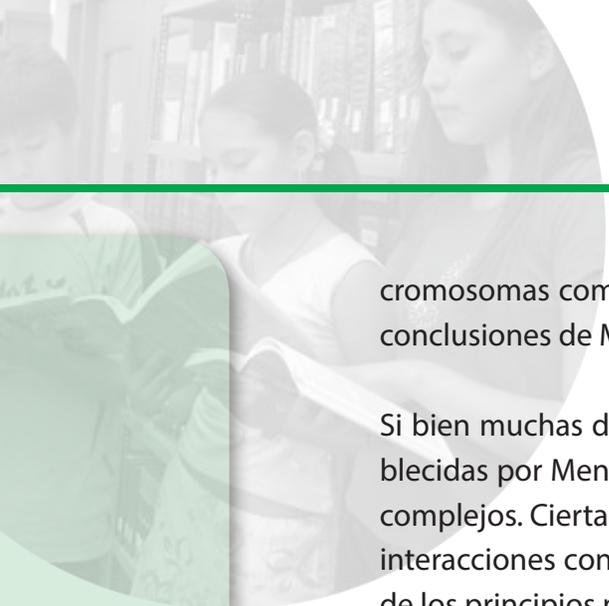
que no estaba presente ni en los progenitores ni en ningún antecesor de esta planta.

De Vries conjeturó que estas variantes surgían como resultado de cambios súbitos en los genes y que la variante producida por un gen cambiado se transmitía luego a la progenie, como lo hace cualquier otra característica hereditaria. De Vries denominó mutaciones a estos cambios hereditarios repentinos, y a los organismos que exhibían estos cambios, mutantes. Los conceptos propuestos por de Vries resultaron erróneos, el concepto de mutación como fuente de la variación genética demostró ser de suma importancia, aunque la mayoría de sus ejemplos no eran válidos.

Hoy se sabe que las mutaciones son cambios abruptos en el material genético; como resultado de las mutaciones, existe una amplia gama de variabilidad en las poblaciones naturales. En un ambiente heterogéneo o cambiante, una variación determinada puede darle a un individuo o a su progenie una ligera ventaja. En consecuencia, aunque las mutaciones no determinan la dirección del cambio evolutivo, constituyen la fuente primaria y constante de las variaciones hereditarias que hacen posible la evolución.

Los trabajos de Mendel no fueron interpretados en toda su dimensión cuando fueron presentados a la comunidad científica. No fue hasta 1900 que los biólogos aceptaron los hallazgos de Mendel. En un solo año, su trabajo fue redescubierto por tres científicos quienes, en forma independiente, habían hecho experimentos similares y estaban revisando la literatura especializada para confirmar sus resultados. Durante los 35 años en que el trabajo de Mendel permaneció en la oscuridad se había efectuado un considerable progreso en la microscopía y, en consecuencia, en el estudio de la estructura celular. Durante este período, se descubrieron los cromosomas y se observaron y describieron por primera vez sus movimientos durante la mitosis. Durante estos años, también se descubrió el proceso por el cual se forman los gametos y los sucesos de la meiosis fueron rápidamente relacionados con los principios mendelianos de la herencia. En las décadas que siguieron al redescubrimiento del trabajo de Mendel se realizó una enorme cantidad de estudios genéticos.

El redescubrimiento de los trabajos de Mendel fue el catalizador de muchos nuevos descubrimientos en genética que condujeron a la identificación de los



cromosomas como los portadores de la herencia. Sin embargo, algunas de las conclusiones de Mendel debieron ser modificadas.

Si bien muchas de las características se heredan de acuerdo con las leyes establecidas por Mendel, otras, tal vez la mayoría, siguen patrones de herencia más complejos. Ciertas interacciones entre los alelos, interacciones entre los genes, e interacciones con el medio ambiente explican gran parte de estas desviaciones de los principios mendelianos.

Muchas veces, en los cromosomas ocurren cambios que, según afecten su número o estructura, se clasifican como alteraciones cromosómicas numéricas o alteraciones cromosómicas estructurales, respectivamente. A veces, estas alteraciones, o mutaciones, tienen consecuencias perjudiciales para los individuos, pues alteran su viabilidad o su fertilidad. Otras veces, sin embargo, los cambios cromosómicos se mantienen como parte de la variabilidad genética entre los organismos y contribuyen al cambio evolutivo y al origen de nuevas especies.

Los principios de la genética son, por supuesto, los mismos para los seres humanos que para los miembros de cualquier otra especie eucariótica diploide. En la práctica, sin embargo, hay algunas diferencias importantes. El número diploide normal de cromosomas en la especie humana es 46: 44 autosomas y 2 cromosomas sexuales, XX en las mujeres y XY en los varones.

Es posible determinar el número, el tamaño y la forma de los cromosomas de una célula somática de un organismo determinado. El ordenamiento sistemático de los cromosomas de un organismo determinado constituye su cariotipo.

Numerosos estudios sobre la determinación del sexo llevó a concluir que en muchas especies esa determinación tiene una base genética. Este concepto, a su vez, llevó a identificar un gen de la iniciación de la determinación del sexo en los machos. Esta función ha sido asignada al gen SRY (Región determinante del Sexo del cromosoma Y) localizado en el cromosoma Y de los seres humanos. También se postula la existencia de otros genes implicados en la determinación del sexo.

En el momento del nacimiento de un individuo se presentan alteraciones estructurales o funcionales que pueden manifestarse tanto en distintas etapas de la

vida y se denominan defectos congénitos. Estos defectos pueden tener una base genética o no. Los que no son hereditarios pueden ser consecuencia de la acción de factores ambientales que alteren el desarrollo embrionario.

La tecnología del DNA recombinante está aportando nuevos medios para el diagnóstico precoz de las enfermedades hereditarias. Entre las herramientas más importantes para este diagnóstico están los RFLPs (polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción) y las sondas radiactivas. Los exámenes genéticos, permiten determinar con qué probabilidad se desarrollará el cáncer en una persona, para orientar así las estrategias de prevención.

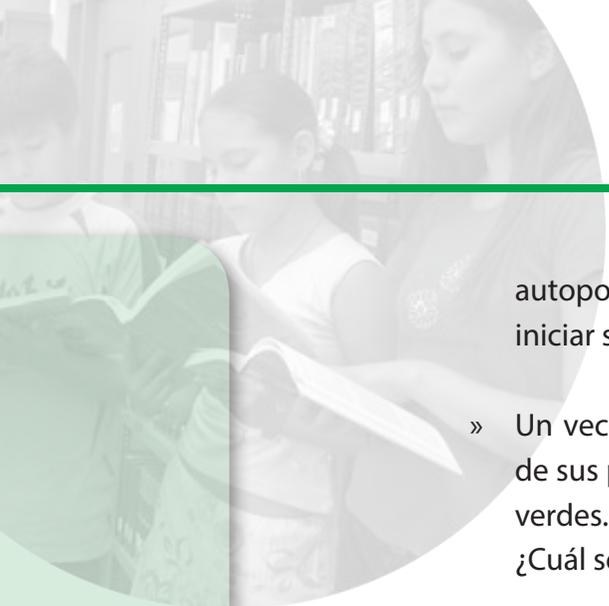
El DNA también se está usando en forma terapéutica, en la denominada terapia génica. La administración del DNA como medicamento puede, al menos teóricamente, corregir enfermedades genéticas, enlentecer la progresión de tumores, enfrentar infecciones virales y detener enfermedades neurodegenerativas. Es decir, puede dirigirse tanto a enfermedades hereditarias como a afecciones adquiridas.

Aun quedan muchas preguntas por resolver. ¿Por qué a uno de los portadores de las mutaciones les da cáncer y a otros no?, ¿Depende de otros genes?. También han encontrado con mayor frecuencia tres mutaciones pero aún no se sabe qué diferencia de riesgo hay entre los tres.

En los caracteres de importancia económica en los sistemas de producción de carne, la evaluación de los genotipos se hace en el fenotipo de los individuos pertenecientes a una determinada población; en la actualidad existen métodos apropiados que permiten estimar que nivel de la variación fenotípica a las diferencias genéticas entre los individuos y en qué cantidad es debido a las diferencias ambientales.

Desarrollar los siguientes ejercicios de refuerzo:

- » Usted tiene una huerta en el cual le gustaría tener sólo plantas de calabaza que produzcan semillas verdes (color de semilla verde es recesivo y amarillo es dominante) y sólo dispone de semillas amarillas obtenidas de un cruzamiento entre semillas verdes y amarillas. Si permite que las plantas que provienen de esas semillas disponibles se



autopolinicen ¿qué proporción de la descendencia podría usar para iniciar su huerta de calabazas de semillas verdes?

- » Un vecino tiene una planta de semillas amarillas y la cruza con una de sus plantas verdes con el propósito de obtener plantas de semillas verdes. Pero obtiene la totalidad de sus plantas con semillas amarillas. ¿Cuál será el genotipo de la planta que se uso?
- » Si su vecino vuelve a cruzar una de las plantas obtenidas en el cruzamiento anterior con otra de sus plantas verdes. ¿Qué genotipos y fenotipos obtendrá?

Los microorganismos: ¿amigos o enemigos?

En el desarrollo de este núcleo problémico de conocimiento se estudiará:

- Influencia de los Microorganismos en las Actividades Humanas
- Biotecnología

Con base en lo que se estudiará, me acerco a las competencias para:

- » Analizar las funciones de los microorganismos y sus ciclos de vida que me permitan manipularlos en la producción de proyectos de fermentación de productos lácteos u otras fuentes alimenticias características en la región.
- » Reconocer la importancia de los organismos en la preservación del ecosistema de mi región. Así como reconocerles el potencial para la implementación de proyecto productivo.

Lea con atención el siguiente texto

Conocer la diversidad microbiana requiere conocer las raíces evolutivas de las células. Debido a que la evolución ha forjado todas las formas de vida en la Tierra, la diversidad estructural y funcional que apreciamos en las células presenta un conjunto de éxitos evolutivos que a través del proceso de selección natural, confiere un valor de supervivencia (adaptabilidad) a los microorganismos de hoy.

La diversidad microbiana puede ser apreciada en términos de variaciones en el tamaño celular y su morfología, estrategias metabólicas. Movilidad, división celular, biológica del desarrollo, adaptación a ambientes extremos y muchos otros aspectos estructurales y funcionales de la célula.

Las células microbianas son distintas de las células de animales y plantas que son incapaces de vivir aisladas en la naturaleza y solo pueden existir como partes de los organismos pluricelulares. Una célula microbiana aislada es capaz de llevar a cabo procesos vitales de crecimiento, generación de energía y reproducción independiente de otras células, de la misma o diferente clase.

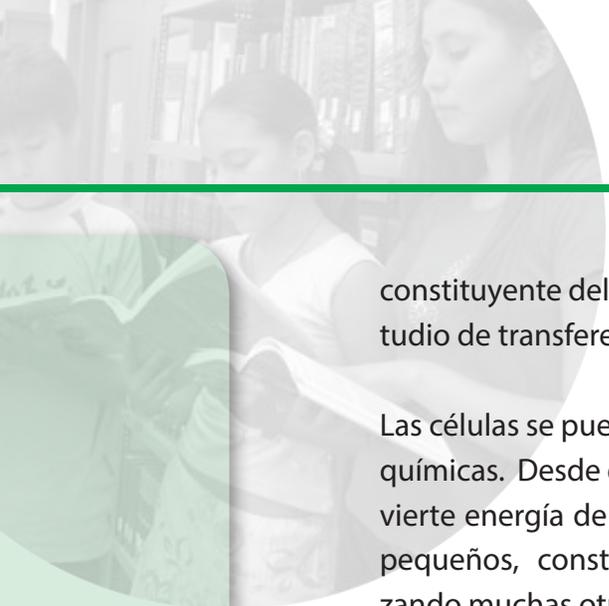


LOUIS PATEUR (1822 – 1895)

Sus principales estudios, en cristalografía e isomería, datan de sus años de estudiante. La profundización en la isomería le dispuso para posteriores estudios sobre la fermentación (los microorganismos mostraban selectividad en su acción sobre las formas isómeras). Descubrió que la levadura no era un catalizador, sino un organismo microscópico. Pasó a investigar el origen de los gérmenes, por lo que negó la generación espontánea, iniciándose la pasteurización. Con respecto a la rabia, hablo de un organismo no visible al microscopio, sospechando la existencia de los virus. La vacunación antirrábica se extendió por doquier, lloviendo fondos de todas partes, con los que se pudo fundar el Instituto Pasteur.

¿Cómo demostró Pasteur la no existencia de la generación espontánea?

Los sofisticados conocimientos que se tienen sobre los procesos físicos y químicos que gobiernan los procesos vitales han surgido de estudios con microorganismos, debido principalmente a aunque las células microbianas comparten con las células de organismos pluricelulares muchas propiedades bioquímicas. Además, las células microbianas pueden alcanzar elevadas densidades de población en cultivo y ser fácilmente manipulables para estudios genéticos, lo que las convierte en excelentes modelos para comprender algunas funciones celulares en animales y plantas. Importante resaltar que el descubrimiento del DNA como



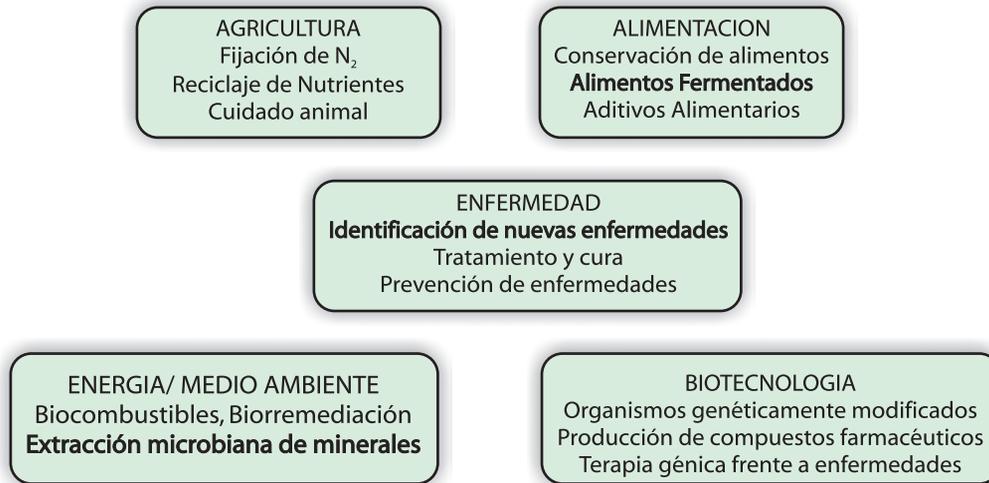
constituyente del material genético de los organismos celulares surgió de un estudio de transferencia genética de bacterias.

Las células se pueden considerar como máquinas que realizan transformaciones químicas. Desde este punto de vista, la célula es una máquina química que convierte energía de una forma a otra, rompiendo moléculas en compuestos más pequeños, construyendo moléculas grandes a partir de otras menores y realizando muchas otras transferencias químicas. Esto gracias a unas moléculas proteicas llamadas enzimas, capaces de catalizar reacciones químicas específicas.

La conexión entre los atributos de una célula, su función como máquina, se expresa mediante el proceso de crecimiento celular. Una célula viva crece en tamaño y luego se divide formando dos células, durante este proceso la cantidad de todos los constituyentes de la célula inicial se duplican. El aumento de tamaño requiere el funcionamiento de la maquinaria química para suministrar energía y precursores necesarios para la biosíntesis de macromoléculas. Pero cada una de las células debe contener también toda la información genética necesaria para la formación de más células, y por tanto debe haber duplicación del DNA durante el crecimiento y la división.

LECTURA	IDEAS FUNDAMENTALES	COMENTARIOS	INTERROGANTES

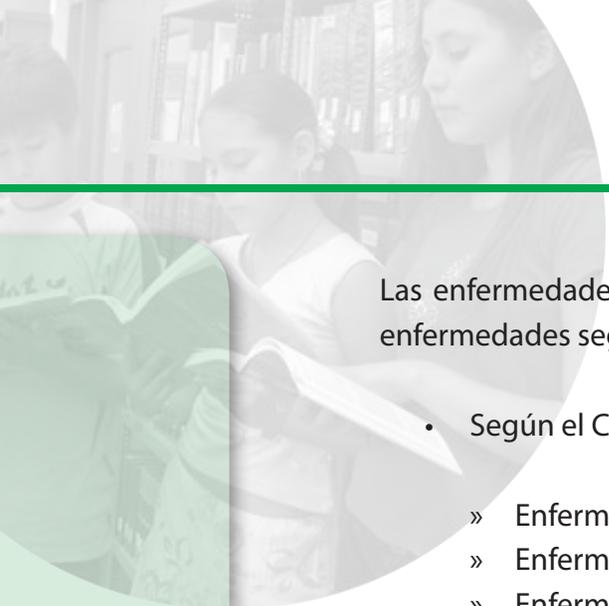
Influencia de los microorganismos en las actividades humanas



Agricultura

Todo nuestro sistema de Agricultura depende en muchos aspectos de las actividades microbianas. Muchas de las cosechas que obtenemos son de plantas pertenecientes a las leguminosas, que viven estrechamente asociadas con unas bacterias especiales que forman en sus raíces nódulos. En estos nódulos radiculares, el nitrógeno atmosférico (N₂) se convierte en compuestos nitrogenados que las plantas pueden usar para crecer.

De este modo las actividades de las bacterias de los nódulos radiculares reducen la necesidad de costosos fertilizantes para las plantas. Tienen también gran importancia los microorganismos que son esenciales en el proceso de la digestión en animales rumiantes, como vacas y ovejas. Estos animales tienen un órgano digestivo especial llamado rumen donde los microorganismos llevan a cabo el proceso digestivo. Sin estos microorganismos la producción en algunas granjas sería prácticamente imposible. Los microorganismos también desempeñan funciones de importancia crítica para los vegetales, particularmente en lo que se refiere al carbono, nitrógeno y azufre. Las actividades microbianas en el suelo y en las aguas transforman estos elementos a formas que son fácilmente tomadas por plantas. Además de benéficos, los microorganismos pueden causar también efectos nocivos sobre la agricultura. Las enfermedades de vegetales debidas a microorganismos tienen consecuencias económicas importantes.



Las enfermedades en las plantas son muchas, se hace necesario clasificar las enfermedades según lo requiera cada caso:

- Según el Cultivo o Grupo de Plantas
 - » Enfermedades de las hortalizas
 - » Enfermedades de granos almacenados
 - » Enfermedades del maíz
 - » Enfermedades de la papa
 - » Enfermedades del frijol

- Según la Causa: solo se pueden mencionar dos tipos de causas
 - » Enfermedades por Patógenos Bióticos: Bacterias, hongos, insectos, micoplasmas, nemátodos, plantas superiores parásitas, protozoarios flagelados, spiroplasma, virus
 - » Enfermedades por Patógenos Abióticos: Contaminación ambiental, deficiencia o exceso de nutrientes del suelo, deficiencia o exceso de humedad del suelo, falta de oxígeno, luz en exceso o en defecto, temperaturas muy altas o bajas, toxicidades minerales.

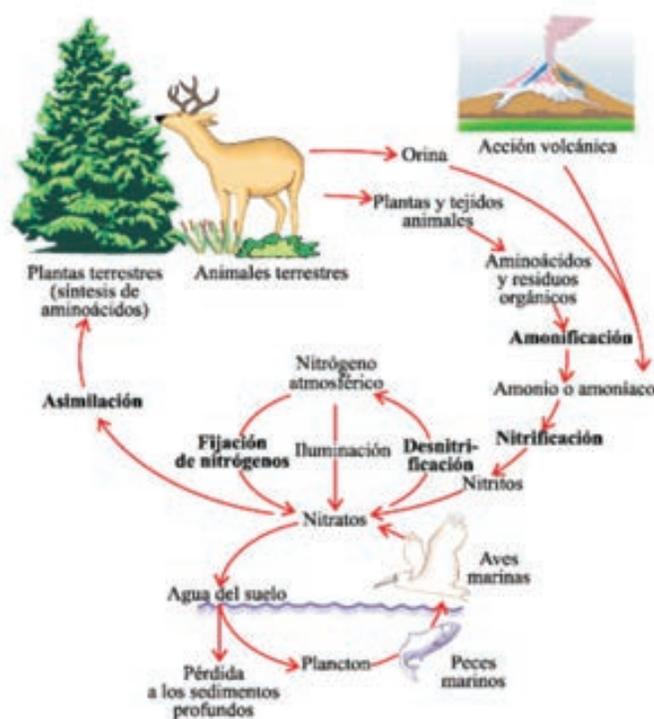
- Según el Síntoma:
 - » Agallas y tumores,
 - » Antracnosis,
 - » Cáncer,
 - » Carbones,
 - » Marchitez,
 - » Mildes,
 - » Pudriciones,
 - » Quemazones,
 - » Royas,
 - » Volcamiento; entre otros.

- Según el órgano o tejido afectado:
 - » Enfermedades Foliares
 - » Enfermedades Vasculares
 - » Enfermedades Radiculares
 - » Enfermedades de la Corteza

- Según Distribución, Ocurrencia y Severidad: en él se considera los cultivos en su aspecto poblaciones y no como individuo, tenemos:
 - » Enfermedades Epidémicas
 - » Enfermedades Endémicas
 - » Enfermedades Exodémicas
 - » Enfermedades Esporádicas

Las enfermedades por patógenos bióticos son conocidas como infecciosas, contagiosas e infectocontagiosas. Debido a que el patógeno biótico puede producirse o multiplicarse, como cualquier ser vivo, esas poblaciones que se generan en una planta enferma pueden pasar a otra planta sana y causar ahí la misma enfermedad; se dice que hay contagio.

El Ciclo del Nitrógeno



Circulación y reutilización de los átomos de nitrógeno, debida principalmente a los procesos metabólicos de los organismos vivos; las plantas incorporan el nitrógeno inorgánico y lo convierten en compuestos orgánicos (principalmente proteínas) asimilados en los cuerpos de uno o más animales. La acción bacteriana y fúngica en los productos de desecho nitrogenados y organismos muertos devuelven los átomos de nitrógeno al estado inorgánico.

Los parásitos siempre obtiene beneficio (nutrición), pero la situación del huésped es variable. En algunos casos hay beneficio para el huésped y se habla de simbiosis, en otras ocasiones, el huésped no obtiene beneficio pero tampoco hay perjuicio y, finalmente, en algunos casos ocurre la infección o enfermedad, porque el parásito está actuando como patógeno.

Las Micorrizas: es una asociación simbiótica entre un hongo (parásito) y la raíz de una planta (huésped). Esta asociación se presenta quizás en todos los grupos de plantas superiores y en todos los grupos de hongos. La nutrición de los hongos, especialmente en su etapa reproductiva, proviene de las raíces, algunos se comportan como parásitos obligados. El establecimiento de estas simbiosis micorrícicas supone efectos benéficos para el crecimiento y desarrollo de la planta. El principal beneficio es que de esta manera se aumenta la tolerancia de la planta al estrés por falta de agua y a la deficiencia de nutrientes. También proporcionan a la planta mayor resistencia a la acción de microorganismos patógenos. Por esas razones resultan de tanto interés para la aplicación agronómica y forestal

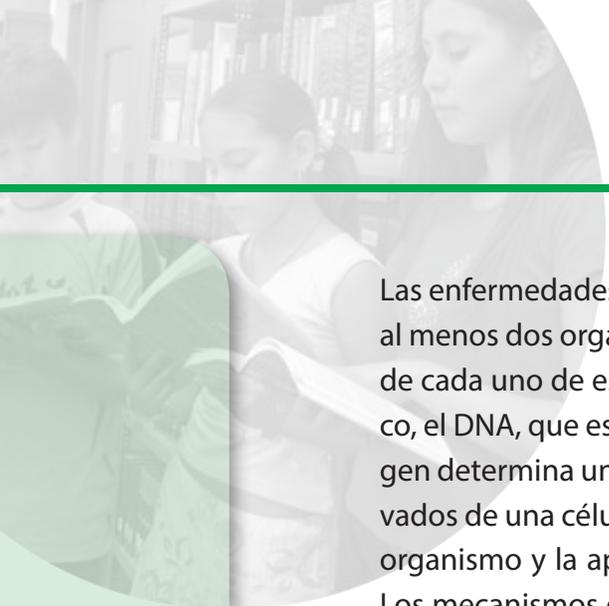
Microbios Fijadores de Nitrógeno: la fijación biológica consiste en que el nitrógeno elemental sea incorporado a compuestos orgánicos de nitrógeno, asimilables por plantas superiores, gracias a la actividad de algunos microbios parásitos de esas mismas plantas. Es bien conocido y se ha utilizado en la práctica agrícola, el parasitismo de algunas bacterias en raíces de plantas leguminosas. Las raíces responden formando nódulos.

Es oportuno recordar que las plantas son seres vivos al igual que los animales, que en estos, especialmente en el hombre, muchas enfermedades se deben al medio ambiente desfavorable, exceso o defecto en alimentos o en agua, y en sustancias tóxicas... ciertos alimentos causan indigestión... déficit de algunos otros causan anemias... exceso de minerales puede resultar venenosos... En todos estos casos los individuos están enfermos y es claro que ahí no interviene un organismo parásito. También las plantas pueden enfermar por patógenos Abióticos de los mismos grupos que afectan a los animales.

En la naturaleza otros patógenos como virus, micoplasmas, hongos se encuentran asociados con los hospederos o con los vectores, vivos o muertos. Como característica general, aunque con excepciones, el virus resiste temperaturas más altas que aquellas letales para su huésped y para su vector, en cambio el micoplasma muere por temperaturas que no alcanzan a matar al huésped.

El virus, en ausencia de un hospedero vivo pero en dilución salina, varía respecto a su tiempo de inactivación: retiene el poder infeccioso durante minutos, horas... o meses. Los protozoarios flagelados también pueden conservarse en solución salina.

Las bacterias a pesar de no producir esporas, las bacterias fitopatógenas pueden permanecer por largo tiempo sobre o en el interior de restos de plantas, y aún en el suelo. La desecación total por tiempo prolongado sí las destruye, pero pueden vivir varios años cuando hay humedad adecuada. La bacteria *Pseudomonas solanacearum*, habitante del suelo muy difícil de manejar porque tienen un amplio rango de huéspedes y a todos produce enfermedades graves – dormidera de la papa, moko del plátano, se ha intentado evitar estableciendo rotaciones con cultivos no susceptibles; pero con pocos resultados, porque parasita muy efectivamente la raíz del maíz y se multiplica sobre ella, sin causar enfermedad.



Las enfermedades infecciosas de las plantas son el resultado de la interacción de al menos dos organismos, la planta hospedero y el patógeno. Las características de cada uno de estos dos organismos están gobernadas por su material genético, el DNA, que está organizado en numerosos segmentos llamados genes, cada gen determina una característica particular del organismo, y todos los genes, llevados de una célula a la siguiente, determinan las características hereditarias del organismo y la aparente uniformidad de los individuos dentro de una especie. Los mecanismos de variabilidad en plantas y en patógenos siguen las reglas de genética convencional, tenemos:

- Las Mutaciones
- Conjugación
- Transformación
- Transducción para Bacterias
- Hibridación para Virus

La variabilidad está muy relacionada con la reproducción sexual. En los microbios es muy frecuente la reproducción asexual, aunque también ocurre reproducción sexual. Sin embargo la recombinación genética ocurre en ocasiones en reproducción asexual. Pero, lo más interesante es que las poblaciones de microbios están formadas por miles de millones de individuos, entonces, si se estudian poblaciones, también se encontrarán grandes diferencias al menos de un grupo a otro. Cuando en una población uniforme aparece un individuo con características diferentes, éste es llamado una variante; si el individuo sobrevive y se reproduce muy rápido, pronto aparece una población ya notable de individuos idénticos a este primero, lo que constituye un biotipo. Este biotipo, al aumentar la población, puede pasar a ser conocido como Raza. También puede ocurrir que varios biotipos muy semejantes, con algunas características importantes en común, se agrupen en una raza.

Existen relacionados con el ambiente biótico, como son los componentes del clima y también algunas condiciones del suelo; para cada especie y variedad existe una temperatura óptima, en la que la planta se desarrolla muy bien y cumple totalmente sus funciones, además hay límites - temperaturas mínimas y máximas - que no deben sobrepasar. En zonas templadas la variación anual en temperatura es amplia y comúnmente se desbordan ambos límites, habiendo épocas del año en que muchas plantas no pueden cultivarse a la intemperie, sino sólo en

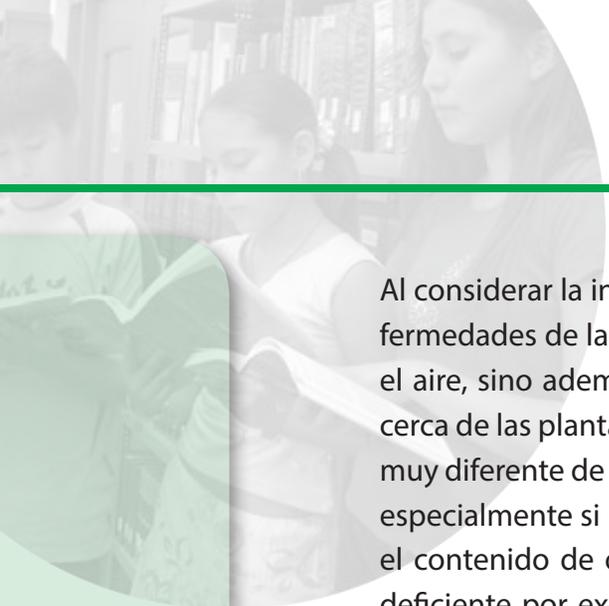
invierno. A cerca de la temperatura, es importante considerar no sólo la del aire, sino además la del suelo.

Cuando la temperatura del aire es muy alta se inhibe la formación de semilla porque ocurre quemazón de estambre y no se forma polen, en frutos carnosos, la exposición directa al sol produce un síntoma llamado “escaldado” o “golpe de sol”. Cuando se eleva la temperatura del suelo, las raicillas experimentan aceleración de sus funciones, primero la respiración. Si esta alta temperatura dura varios días, las raicillas pueden morir. También ocasiona lesiones, tipo quemaduras a nivel del cuello; principalmente en plántulas, cuando son árboles jóvenes, la lesión es amplia y rompe la corteza.

En el aire, las heladas provocan enfriamiento del agua del interior de las células, y ésta pasa del estado líquido a sólido. Al bajar la temperatura se congela primero el agua pura de los espacios intercelulares, que al pasar de líquido a sólido formando cristales de hielo, aumenta de volumen. Por esta razón puede romper paredes y aun membrana celular; esas células rotas mueren. En el interior de la célula no hay agua libre, sino en solución o en un coloide, para cuya congelación se requiere temperatura aun menor; cuando el coloide es congelado pierde la posibilidad de volver a su estado anterior aun cuando la temperatura vuelva a subir, y esa célula muere.

Las bajas temperaturas del aire también resultan perjudiciales para algunos productos cosechados; papas grandes almacenadas en lugar muy frío pueden alcanzar temperaturas de 0 a 5°C en su interior. La proporción de almidón y azúcar cambia a favor del azúcar y esa mayor cantidad de azúcar lleva a aceleración en la respiración, lo que requiere mayor cantidad de oxígeno. Y como el oxígeno no puede entrar tan rápidamente, en parte por el tamaño de la papa y en parte por bajar la temperatura, las células mueren por falla respiratoria. Aparecen al interior áreas oscuras casi negras.

La temperatura en ocasiones determina que una enfermedad se presente o no. La gota de la papa es enfermedad frecuente en Colombia, donde la papa se cultiva siempre en lugares altos, más o menos fríos; en el sur de Europa no es problema, cuando el cultivo se realiza en zonas bajas; pero en Inglaterra la gota de la papa es en ocasiones un problema muy serio, cuando el año es frío.



Al considerar la influencia de la humedad en el desarrollo y severidad de las enfermedades de las plantas, es necesario tener en cuenta no sólo la humedad en el aire, sino además la lluvia, el rocío, la niebla... y recordar que el microclima cerca de las plantas, bajo las hojas, en el suelo, entre las ramas de los árboles... es muy diferente de la HR (humedad relativa) que registra la unidad meteorológica, especialmente si hay agricultura bajo riego. La humedad del suelo influye sobre el contenido de oxígeno del suelo, y si se llega a niveles críticos de aireación deficiente por exceso de humedad, se debilita la planta y se hace propensa a enfermedades.

El agua disponible para la planta es la fracción comprendida entre capacidad de campo y punto de marchitez. El agua absorbida por las plantas, se pierde en su mayor parte por transpiración. Cuando hay déficit de humedad el síntoma más común es la marchitez, en ocasiones, si en el suelo existe un elemento disponible en exceso, la concentración de él será muy alta en la poca agua existente y puede llegar a causar intoxicación. El proceso de fotosíntesis puede verse disminuido, porque, no habiendo suficiente humedad, se cierran las estomas y se impide el intercambio de gases.

A mayor contenido de humedad, es menor el espacio poroso del suelo y menor la disponibilidad de oxígeno necesario para respiración de las raíces. La mayoría de las plantas no soportan inundación por largos periodos, el síntoma que se aprecia es marchitez. Se puede presentar otro síntoma en la parte aérea consistente en áreas muy húmedas, que asemejan el inicio de una pudrición bacteriana, ocurre si hay lluvia y viento fuerte.

Cuando se analiza el comportamiento de los patógenos en el suelo, el pH sigue siendo importante, ahí es necesario tener en cuenta otros factores como la temperatura, la humedad y la textura del suelo. Cuando se considera no sólo el suelo sino además las plantas, se encuentra que el efecto de la rizoosfera es tan importante como para, en ocasiones, hacer desaparecer todo el efecto del pH. Por eso, la práctica de encalar para subir el pH o de agregar azufre para bajarlo, rara vez sirve contra una enfermedad de raíces o tubérculos, inducida por mohos o bacterias. El pH afecta a muchos otros microbios del suelo, que van a competir entre ellos y con los patógenos. De esta manera el pH del suelo sí puede determinar la severidad de una enfermedad a través de su efecto sobre la microflora.

Los contaminantes ambientales más comunes son gases provenientes de la atmósfera viciada cercana a fabricas y a áreas densamente pobladas donde abundan los motores de combustión interna como los de los automóviles; el dióxido de azufre (SO₂), proveniente de refinería de petróleo, y combustible utilizado en motores de combustión interna, es soluble en el agua, y la lluvia puede sacarlo de la atmósfera contaminada; el ozono (O₃) proveniente de descargas eléctricas en la atmósfera, combustión incompleta de hidrocarburos.

Los insecticidas mal aplicados, o sobre plantas muy delicadas causan serios problemas. Algunos insecticidas, son acumulativos, y si se aplican por mucho tiempo pueden matar árboles. Los herbicidas hormonales causan problemas serios, que se manifiestan como deformaciones severas, cuando actúan sobre los cultivos en dosis tan pequeñas que no causan muerte.

Competencia: cuando existe interacción entre miembros de la misma población o de dos o más poblaciones diferentes, que usan el mismo recurso, que frecuentemente existe en cantidades limitadas se presenta la competencia por interferencia implica lucha u otras interacciones directas, mientras que la competencia por explotación implica la eliminación o vaciamiento de un recurso

Microorganismos Antagónicos y Parásitos

Una de las estrategias actuales de control de muchas enfermedades de plantas ocasionadas por diversos hongos patógenos consiste en la aplicación de agentes biológicos. El control biológico de algunos patógenos es un fenómeno natural, muy común en los suelos, y aunque pocos ejemplos han sido investigados, prácticamente todos los suelos tienen organismos con potencial para suprimir el desarrollo de las enfermedades de las plantas. Los diversos organismos responsables del control biológico actúan mediante los procesos de antagonismo y protección cruzada. El antagonismo ocurre mediante los mecanismos de antibiosis, competencia, predación y parasitismo.

Protección cruzada: Se entiende por protección cruzada el hecho de que una planta es protegida por medio de una raza de un virus que le causa un síntoma leve o ninguno, contra otra raza del mismo virus que causaría síntomas severos.



Interferencia: Fenómeno similar al de protección cruzada, pero en él no se trata de utilizar dos virus, sino un virus y un hongo. El Fríjol inoculado con virus presenta resistencia a hongos parásitos obligados: royas y oidios, en cambio los frijoles libres de virus no presentaron resistencia.

Competencia y antagonismo: *Trichoderma viride* (hongo), a nivel experimental, ha dado buenos resultados para tratar heridas de árboles e impedir la colonización por los hongos destructores de madera.

Protección con bacterias no patógenas: La protección con razas no patógenas de la misma especie de la raza patógena es un poco diferente de la protección cruzada que ocurre con los virus. Se cultiva la raza no patógena de la bacteria – *Pseudomonas solanacearum*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia amylovora* – antes de trasplantar, las raíces de la plántula se sumergen en el cultivo bacteriano y luego se siembran en el suelo donde está la bacteria patógena. La diferencia con el método de protección cruzada de los virus, es que las bacterias no patógenas son saprofitos, se cultivan en el laboratorio y luego no penetran en la raíz donde se colocaron. En cambio los virus son parásitos obligados.

Bacteriófagos (fagos): Los fagos son virus que atacan bacterias. Son los más complejos cada virus tiene sobre su superficie una proteína capaz de enlazarse a un componente particular de la superficie de su célula huésped.

Las pérdidas de cosechas causadas por bacterias fitopatógenas por ejemplo la marchitez bacteriana en la papa, el tomate y otras cosechas, la mancha quemada de las peras, entre otras enfermedades, representan importancia económica en nuestro país, por tal motivo es de relevancia estar atentos con las cosechas en caso de presentar síntomas de enfermedades.

Los alimentos

Los Alimentos, una vez producidos, deben ser distribuidos de modo saludable a los consumidores. Los microorganismos desempeñan papeles importantes en la industria alimentaria. Se debe tener en cuenta que cada año se pierden enormes cantidades de dinero debido al deterioro de los alimentos. La industria de alimentos envasados, alimentos congelados y alimentos secos se dedica a preparar alimentos de modo que no sufran deterioro por microorganismos.

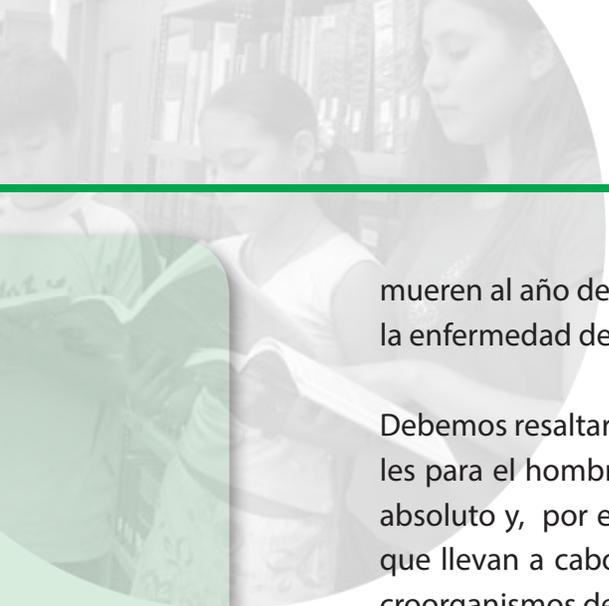
Sin embargo, no todos los microorganismos tienen efectos perjudiciales sobre los alimentos. Existen productos lácteos, como el queso, yogurt y suero de leche, que son productos de alto valor económico, en cuya manufactura interviene parcialmente alguna actividad microbiana. Los encurtidos, los pepinillos y algunos embutidos deben también a la actividad microbiana su uso como alimentos. Muchos artículos de panadería se hacen usando levadura. Incluso productos tan omnipresentes en nuestra sociedad como las bebidas alcohólicas se basan también en las actividades de las levaduras. Son más de doce reacciones enzimáticas que producen la fermentación de los azúcares a alcohol.

Todas estas aplicaciones de los microorganismos en la alimentación y la agricultura son de origen antiguo, hoy podemos dar ejemplos en que contribuyen los microorganismos a las bebidas gaseosas. El principal azúcar de muchos refrescos es la fructosa, que se produce del almidón de maíz por actividad microbiana. El edulcorante artificial aspartame de algunos refrescos dietéticos es una combinación de dos aminoácidos, ambos producidos microbiológicamente. Finalmente, el ácido cítrico, se produce por un hongo en un proceso industrial a gran escala.

Enfermedades

A comienzos del siglo XX. La mayor parte de las muertes se debían a Enfermedades infecciosas; en la actualidad, tales enfermedades han pasado a segundo plano. El control de las enfermedades infecciosas ha sido el resultado de un profundo conocimiento de los procesos de enfermedad, de las mejoras de las prácticas sanitarias y del descubrimiento y uso de agentes antimicrobianos.

Aunque ahora vivimos en un mundo donde muchos microorganismos patógenos están controlados, para el individuo que muere lentamente del síndrome de la inmunodeficiencia adquirida (SIDA), para el paciente de cáncer, cuyo sistema inmune está deteriorado a causa del tratamiento con fármacos anticancerosos, o para el individuo infectado con un patógeno multi-resistente, resulta evidente que los microorganismos pueden ser todavía una amenaza para la supervivencia. Estas situaciones trágicas aparecen con escasa frecuencia en las estadísticas sanitarias, pero no por ello dejan de causar preocupación. Las enfermedades microbianas constituyen todavía una de las principales causas de muerte en muchos países en desarrollo. La erradicación de la viruela, del mundo ha sido un brillante triunfo de la ciencia médica, pero todavía hay millones de personas que



mueren al año de otras enfermedades como la malaria, la tuberculosis, el cólera, la enfermedad del sueño, o enfermedades diarreicas severas.

Debemos resaltar que la mayor parte de los microorganismos no son perjudiciales para el hombre. De hecho la mayor parte no representan una amenaza en absoluto y, por el contrario, son en realidad beneficiosos porque los procesos que llevan a cabo tienen un valor inmenso para la sociedad humana. Los microorganismos desarrollan un papel beneficioso incluso en la industria sanitaria; la industria farmacéutica, descansa en gran medida en la producción de antibióticos a gran escala por microorganismos.

Energía y medio ambiente

Nuestra compleja sociedad industrial es dependiente de Energía, y aquí también los microorganismos desempeñan papeles importantes. La mayor parte del gas natural (metano) es un producto de la acción bacteriana, y su formación es debida a las bacterias metanogénicas. Se recolecta en todo el mundo en enormes cantidades como combustible primario. Otros cuantos productos minerales y energéticos son también el resultado de actividades microbianas, pero de mayor interés es la relación de los microorganismos con la industria del petróleo. El petróleo crudo está sometido al tanque microbiano y tanto la perforación como la recuperación y el almacenaje del petróleo crudo deben hacerse bajo condiciones que reduzcan el mínimo el daño causado por los microorganismos.

Durante el próximo siglo la intensa actividad humana dará como resultado el consumo completo de todos los combustibles fósiles disponibles y por ello debemos buscar nuevos métodos para hacer frente a las necesidades energéticas de la sociedad. En el futuro, los microorganismos pueden constituir importantes fuentes alternativas de energía. Los microorganismos fototróficos pueden captar energía luminosa y convertirla en producción de biomasa, es decir, energía almacenada en organismos vivos. La biomasa microbiana y los materiales de desecho existentes, como los desperdicios domésticos, los excedentes de cosechas y los residuos animales, pueden ser convertidos luego en "biocombustible", tales como metano y metanol, por otros microorganismos.

Energía

Desde el punto de vista físico a la energía se le conceptualiza como la capacidad de producir un trabajo, o de producir cambios como la posición o temperatura de un cuerpo.

La energía donde del trabajo desarrollado, luego sus unidades están relacionadas con este. Si se tiene que trabajo (W) es la fuerza para desplazar un cuerpo o vencer una fuerza en una distancia. $W = F \cdot D$ si la fuerza es el Newton y la distancia más la unidad de energía es el Julio. Pero si la fuerza en la DINA y la distancia la unidad de energía es el Ergio

Clases de Energía

La Energía Potencial: La capacidad que tiene un cuerpo de producir energía en virtud de posición o composición, es el caso de la dinamita, la gasolina, una represa, un carro estacionado. Su expresión matemática es: $E_p = m \cdot g \cdot h$. Donde m es masa del cuerpo, g gravedad de la Tierra y h = la altura.

La Energía Cinética (E_c): La energía que produce un cuerpo en virtud de su movimiento. Matemáticamente se expresa $E_c = \frac{1}{2} m \cdot V^2$ donde m = masa y V = velocidad.

Se libera energía durante los procesos exotérmicos o exergónicos, pero es preciso suministrar energía de manera continua a una reacción endotérmica o endergónica.

Hay muchas formas de energía, que incluye el calor, la luz, el sonido y la energía eléctrica, química y mecánica. La materia y la energía están relacionadas. La ecuación de Einstein describe la relación matemática entre la materia y la energía. Matemáticamente se describe como $E = M \cdot C^2$

En las reacciones nucleares se convierten cantidades extremadamente pequeñas de materia y energía pero el total de la masa y la energía del universo permanece constante



ENERGIAS ALTERNATIVAS

La demanda de energía en el último siglo ha aumentado en proporciones enormes. El uso de combustible fósiles a gran escala produce problemas que se pueden tener dos alternativas de solución: hacer uso racional de los combustibles disponibles, y el otro plantear alternativas de otras fuentes de energía. Actualmente se tiene como alternativa el uso de energía nuclear, pero esta trae efectos radioactivos colaterales negativos y la contaminación por años. Otras energías alternativas que no se agotan como los combustibles fósiles, por ejemplo la energía solar, hidráulica, eólica y geotérmica.

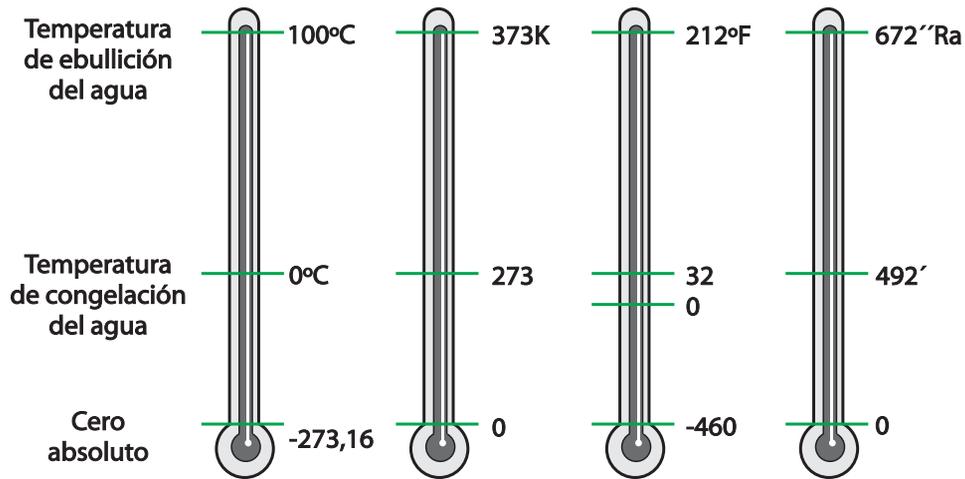
Calor y Temperatura

El calor es una manifestación de la energía y depende de la cantidad de materia. El calor conlleva a la temperatura y su transmisión se realiza del cuerpo de mayor calor al menor calor. El calor se transmite por conducción y por radiación.

Tradicionalmente la energía calorífica se mide en calorías: En el S. I, el patrón de medida del calor es el Julio. Una caloría es igual a 4.186 julios Se le llama temperatura la intensidad de calor que tiene un cuerpo como consecuencia de su mayor o menor movimiento cinético de sus moléculas.

Se llama el calor específico el número de calorías necesarias para elevar la temperatura en 1°C un gramo de materia de una sustancia

El termómetro es instrumento que permite registrar la temperatura que posee un cuerpo Por lo general se emplean tres escalas para expresar la temperatura: la Celsius o Centígrada ($^{\circ}\text{C}$), la Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) y la Kelvin ($^{\circ}\text{K}$). Es necesario saber convertir las lecturas de una escala en otra. Esto puede hacerse mediante una tabla que encuentra en los manuales de química y a aplicando las formulas de conversión d escalas, las cuales a continuación son referencia.



Comparación entre las diferentes escalas de temperatura y los puntos iniciales y finales de la misma

$$^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{F} = 9/5 (^{\circ}\text{C} + 32)$$

$$^{\circ}\text{K} = 273 + ^{\circ}\text{C}$$

Ejemplo: Un informe del tiempo dice que la temperatura en Bogotá es de 41°F.
¿En grados °C, la ciudad tendrá día con calor o frío?

$$^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32);$$

$$^{\circ}\text{C} = 5/9 (32 - 41)$$

°C = -5. El día será muy frío.



Actividades

- Relaciono las propiedades intrínsecas de la materia con implementos a usarse en el medio rural.
- Fundamento, la protección con anticorrosivos a ciertos elementos de la finca como son postes de cerca, portones de paso y herramientas.
- Aplico los fundamentos de separación de mezclas en las prácticas agrícolas cuando las requieran.
- Busco explicaciones a los fenómenos de evaporación de agentes agroquímicos aplicados por aspersión en días calurosos.
- Indago los fundamentos de calor y temperatura en los cultivos agrícolas del medio, y en la siembra de pastos de forraje buscando el clima óptimo para la producción.
- Relaciono el proceso de conversión de escalas de temperatura en los informes que sobre estos temas agroindustriales, traiga los informes que usan escalas diferentes como son los de Norteamérica y Europa.
- Planteo propuestas de conservación y buen uso de la energía.
- Explicamos por qué ciertos agroquímicos no se disuelven en el agua.
- Identificamos y explicamos las causas de oxidación de los implementos y herramientas usados en las actividades agrícolas al no hacer el aseo y limpieza correcta o al dejarla a la interferencia.
- Planteo alternativas de solución para evitar o reducir la corrosión de herramientas y maquinaria de uso agropecuario.
- Planteo proyectos de tratamiento de basuras aplicando los principios de separación de mezclas.
- Planteamos proyectos que conlleven al ahorro de energía.
- Planteamos proyectos en busca de alternativas que conlleven aprovechar el recurso del medio en la producción de fuentes de energía.

B. A nivel de Matemáticas

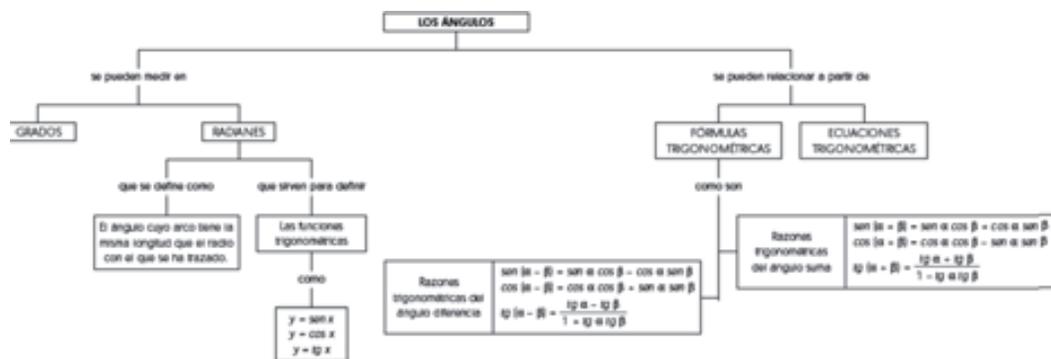
Trigonometría, vectores, la geometría analítica y sus aplicaciones en el estudio de los movimientos de los cuerpos

Se plantea aquí núcleo problémico que este encaminado a alcanzar las competencias laborales generales intelectuales, tecnológicas, personales.

Si se observa los espacios y elementos de un sector rural, se puede encontrar innumerables formas que se han construido a partir de las propiedades de las figuras triangulares o trigonométricas. Los seres humanos han podido construir maravillosas obras arquitectónicas con las cuales han podido adecuar y disponer mejor el espacio físico en el que habitan para dar solución a sus necesidades.

La trigonometría ha sido muy útil en diversa áreas del conocimiento por los aportes útiles que han hecho en cuanto a calcular distancias y ángulos. Son múltiples y variadas las situaciones que se pueden resolver en trigonometría. En varias situaciones de la vida cotidiana se necesitan trazar curvas para delimitar espacios y para definir movimientos; en el área rural es frecuente trazar curvas en superficies de cultivos y corrales para determinar regiones.

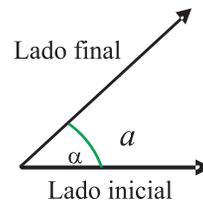
El siguiente es un esquema que facilita la comprensión de la temática sugerida:



¿Qué es un ángulo?, ¿qué instrumentos utilizamos para medir ángulos?, ¿qué es una función trigonométrica?. A menudo utilizamos las funciones trigonométricas para calcular distancias y ángulos, las aplicaciones las encontramos en el desarrollo de la física.

Ángulo

Un ángulo es la unión de dos vectores con un origen común. Los dos vectores se llaman lados de un ángulo y el origen se denomina vértice.

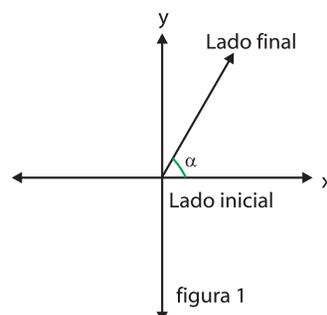


Letras griegas			
A α Alfa	B β Beta	Γ γ Gamma	Δ δ Delta
E ε Épsilon	Z ζ Dseta	H η Eta	Θ θ Theta
I ι Iota	K κ Kappa	Λ λ Lambda	M μ My
N ν Ny	Ξ ξ Xi	O ο Ómicron	Π π Pi
P ρ Ro	Σ σ Sigma	T τ Tau	Υ υ Ípsilon
Φ φ Fi	Χ χ Ji	Ψ ψ Psi	Ω ω Omega

Un ángulo se identifica con letras del alfabeto griego.

El ángulo alfa está formado por la rotación del lado final. Un ángulo es positivo cuando lado final gira en sentido contrario a las manecillas del reloj y es negativo cuando gira en el mismo sentido que las manecillas del reloj.

Un ángulo representado sobre el plano cartesiano está en posición normal si su lado inicial coincide con el semieje positivo de las abscisas y su vértice con el origen del sistema.



Medida de Ángulos

La medida de un ángulo depende de la amplitud y el sentido rotación. Para medir ángulos se utilizan dos sistemas diferentes el sistema sexagésima y el sistema cíclico.

Si generamos un ángulo, de tal forma que al término de la rotación el lado terminal coincida con el lado inicial, tendremos un ángulo de una vuelta y una circunferencia mide 360° .

Sistema Cíclico

La unidad de medida en este sistema es el radian. Un radian es la amplitud del ángulo central que subtiende un arco de longitud igual al radio de la circunferencia.

Equivalencia Entre Grados y Radianes

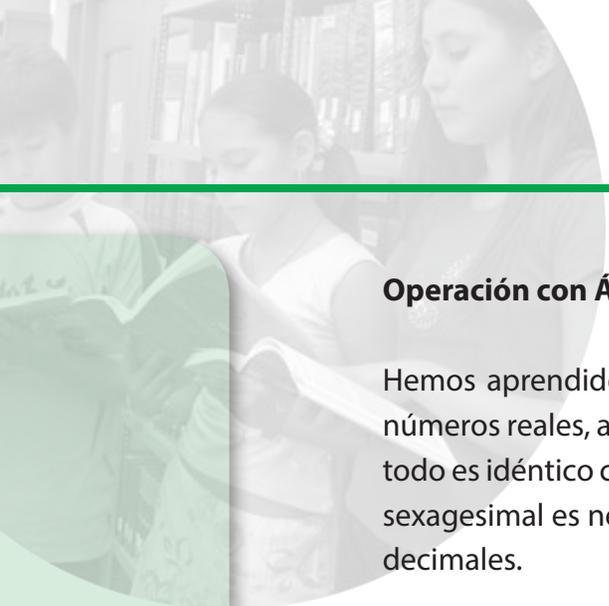
Las dos relaciones siguientes permiten calcular en grados la amplitud de cualquier ángulo medido en radianes, o la amplitud en radianes de cualquier ángulo medido en grados.

$$360\text{grados} = 2\pi\text{radianes}$$

$$180\text{grados} = \pi\text{radianes}$$

- Con ayuda del compás encuentre la medida de cada uno de los siguientes ángulos, recuerde que los ángulos están clasificados en tres formas las cuales son: Agudos (miden menos de 90°), rectos (miden 90°) y obtusos (miden más de 90°).





Operación con Ángulos

Hemos aprendido en cursos anteriores a efectuar cuatro operaciones con los números reales, al realizar restas operaciones con amplitudes de ángulos, el método es idéntico cuando se miden en radianes, pero cuando se miden en sistema sexagesimal es necesario tener presente que los submúltiplos del grado no son decimales.

Suma de Ángulos

La suma de amplitud de ángulos se efectúa de tal forma que las unidades del mismo orden se sumen entre sí. Si la suma de los submúltiplos es mayor o igual a 60 es necesario cambiarlos por unidades de orden inmediatamente superior.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 45^\circ 25' 36'' + \\ 23^\circ 30' 28'' \\ \hline 68^\circ 56' 04'' \end{array}$$

Diferencia de Ángulos

La diferencia de ángulos se obtiene en forma similar a la suma. Si la cantidad de minutos o segundos en el minuendo es mayor que la del sustraendo es necesario que la unidad de orden superior preste una unidad. En tal caso se reduce en uno la unidad que presto y se aumenta en 60 la unidad que pidió prestado.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 38^\circ 24' 10'' - \\ 12^\circ 30' 20'' \\ \hline 25^\circ 43' 50'' \end{array}$$

Multiplicación por un Real

La multiplicación de un número real por la amplitud de un ángulo se realiza multiplicando el número por la cantidad que hay en cada unidad. Al final se reducen las cantidades que sobrepasen a 60 y se suma una unidad a la cantidad inmediatamente superior.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 45^\circ 12' 36'' * \\ \underline{\quad\quad 8} \\ 321^\circ 40' 08'' \end{array}$$

- Realice las siguientes operaciones con ángulos

Suma

- » $90^\circ, 12', 10''$ y $75^\circ, 35', 25''$
- » $125^\circ, 15', 45''$ y $43^\circ, 35', 55''$

Resta

- » $91^\circ, 12', 20''$ y $75^\circ, 55', 45''$
- » $175^\circ, 15', 45''$ y $43^\circ, 15', 25''$

Razones Trigonométricas

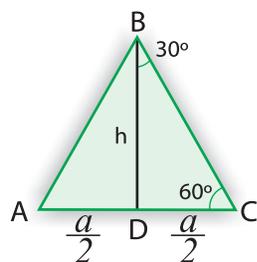
Recordemos que en un triángulo rectángulo el lado que se opone al ángulo recto recibe el nombre de hipotenusa y los otros dos lados llamados catetos.

Las seis razones trigonométricas para ángulos agudos son:

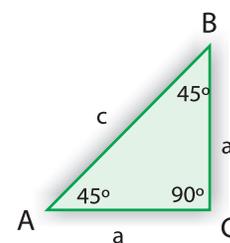
- $\text{Seno } \theta = \frac{\text{Cateto Opuesto}}{\text{Hipotenusa}}$
- $\text{Coseno } \theta = \frac{\text{Cateto Adyacente}}{\text{Hipotenusa}}$
- $\text{Tangente } \theta = \frac{\text{Cateto Opuesto}}{\text{Cateto Adyacente}}$
- $\text{Cosecante } \theta = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{Cateto Opuesto}}$
- $\text{Secante } \theta = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{Cateto Adyacente}}$
- $\text{Cotangente } \theta = \frac{\text{Cateto Adyacente}}{\text{Cateto Opuesto}}$

Funciones trigonométricas de los ángulos $\frac{\pi}{6} \text{ rad}$, $\frac{\pi}{4} \text{ rad}$, $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$

Para determinar el valor de las seis funciones trigonométricas de los ángulos dados se tiene en cuenta triángulos rectángulos con los ángulos dados y se asocian las relaciones trigonométricas.



Triángulo equilátero (ángulos 30 y 60 grados)



Triángulo isósceles (45 grados)

Función \ Angulo	Sen θ	Cos θ	Tan θ	Csc θ	Sec θ	Cot θ
$\frac{\pi}{6} \text{ rad} = 30^\circ$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	2	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{3}$
$\frac{\pi}{4} \text{ rad} = 45^\circ$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	1
$\frac{\pi}{3} \text{ rad} = 60^\circ$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	2	$\frac{\sqrt{3}}{3}$

Teorema de Pitágoras

Los triángulos se clasifican según sus lados, sus ángulos, etc. De acuerdo con esas clasificaciones, ¿recuerdas cuando un triángulo es rectángulo?. Pues bien, en el triángulo rectángulo, el lado que se opone al ángulo mayor, es decir al ángulo recto, toma el nombre de hipotenusa, los lados restantes se llaman catetos.

En la solución de triángulos rectángulos se utiliza un teorema muy importante llamado teorema de Pitágoras "es una verdad que necesita ser demostrada.

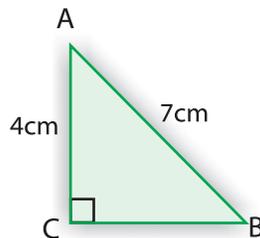
El teorema de Pitágoras dice "en todo triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos".

Es decir:

$$(\text{hipotenusa})^2 = (\text{cateto})^2 + (\text{cateto})^2$$

Si reemplazamos la hipotenusa por la letra a y los catetos por las letras b y c , podemos expresar esta relación entre los lados del triángulo así: $a^2 = b^2 + c^2$

La demostración de este teorema se atribuye a Pitágoras y por eso tomó su nombre. La verdad es que otros sabios de la antigüedad demostraron la relación entre los lados del triángulo rectángulo. Ejemplo. Determinar el valor del lado que hace falta en el siguiente triángulo:



Del triángulo solo se conoce un cateto y la hipotenusa, se usa el teorema de Pitágoras para determinar la medida del cateto a:

$$a^2 + 4^2 = 7^2$$

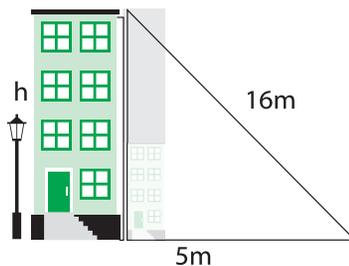
$$a^2 + 16 = 49$$

$$a^2 = 49 - 16$$

$$a^2 = 33$$

$$a = \sqrt{33}$$

Ejemplo. La sombra que proyecta un edificio es de 5 m, si la distancia entre la parte superior del edificio al final de la sombra es de 16 m. ¿Cuál es la altura del edificio?



La altura del edificio corresponde a un cateto del triángulo. Como se conoce la hipotenusa y un cateto se puede utilizar el teorema de Pitágoras para determinar la altura.

$$h^2 + 5^2 = 16^2$$

$$h^2 + 25 = 256$$

$$h^2 = 256 - 25$$

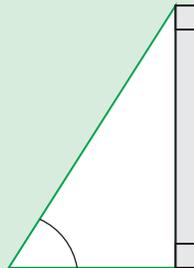
$$h^2 = 231$$

$$h = \sqrt{231}$$



Actividades

- » Teniendo en cuenta el ángulo dado en la situación establece las longitudes indicadas:



Cateto adyacente = 3m

Cateto opuesto = 4m

Hipotenusa = 5m

- » Encuentre la altura de un árbol: para encontrar la altura de un objeto nos ubicamos a cierta distancia del pie del objeto y medimos el ángulo de elevación hasta la cima de este. Aplicando las leyes del seno y del coseno podemos resolver la incógnita.
- » Se puede determinar la altura de un cerro conociendo el ángulo de elevación con la horizontal y la distancia de la base a la cima. Realiza la medición de la altura de alguna colina cercana a tu región.

Distancia entre dos Puntos

La distancia más corta entre dos puntos cuales quiera del plano, es una semirecta que tiene como extremos dichos puntos. Sean dos puntos $p(x_1, y_1)$ y $q(x_2, y_2)$ su distancia d se denomina por $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

Punto Medio de una Semirecta

El punto medio \bar{M} divide exactamente en dos partes iguales a una semirecta; pero \bar{M} a su vez está compuesta por dos coordenadas. (\bar{X}, \bar{Y}) .

Inclinación y Pendiente de una Recta

- Cuando una recta corta el eje horizontal, la Inclinación o dirección de la recta es el ángulo en posición normal que se forma entre ellas.
- La pendiente (m) de una recta es el grado de inclinación que posee su valor se determina por: $m = \text{Tan } \theta$.
- Si una recta proviene del tercer al primer cuadrante del plano formando un ángulo de inclinación agudo, se dice que la pendiente es positiva ($m > 0$).
- Si una recta proviene del segundo al cuarto cuadrante del plano, formando un ángulo de inclinación obtuso, se dice que la pendiente es negativa ($m < 0$).
- Dos rectas son paralelas entre si y solo si las pendientes de ambas son iguales.
- Dos rectas son perpendiculares entre si, si y solo si el producto de sus pendientes es igual a -1 .



Vector

Un vector es la representación gráfica de una magnitud física con forma de una flecha la cual posee una magnitud una dirección y un sentido. Los vectores se denotan por una sola letra en minúscula ejemplo (\vec{a}, \vec{b}, etc) o con las letras de sus extremos $(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{EF}, ETC)$.

- Magnitud: es la longitud del segmento rectilíneo de un vector y se simboliza indicando el vector entre barras $(|\vec{A}|)$.
- Dirección: es el ángulo formado con la horizontal del vector.
- Sentido: ubicación del vector hacia un extremo o sentido a la derecha o a la izquierda.

Operaciones con Vectores

- Igualdad de vectores: dos vectores son iguales si tienen igual magnitud dirección y sentido. No necesariamente deben coincidir sus colas en el mismo punto.
- Vector cero o nulo: es el vector cuyos puntos inicial y final coinciden.
- Vector opuesto: es el vector que tiene la misma magnitud y dirección pero con sentido opuesto.

Las operaciones aritméticas de los vectores cumplen con todas las propiedades de las operaciones numéricas.

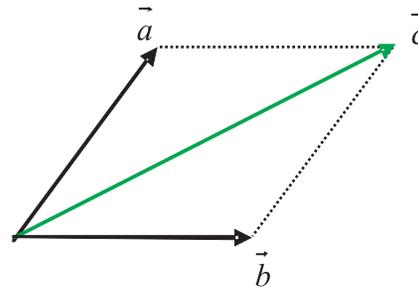
Las operaciones básicas como la suma para los vectores se pueden tratar de cuatro modos distintos:

- Método de polígono: desde el extremo final de un vector se traza el segundo vector (conservando su magnitud dirección y sentido) y desde el fin de este se traza el otro y así sucesivamente. Al final el vector que une el comienzo del primero y el final del último es el vector resultante.
- Método del paralelogramo: se toman a dos vectores y se hacen coincidir sus puntas iniciales conservando sus magnitudes, direcciones y sentido, luego se prolongan rectas paralelas de tal modo que se forme un paralelogramo, la diagonal del mismo será el vector resultante.
- Método de las componentes rectangulares: si se toma un vector dentro de un plano cartesiano se obtendrá una proyección del mismo sobre cada eje, en forma separada esta proyección se llama componente del vector. Si se suman los componentes de varios vectores se obtendrá las coordenadas del vector resultante. Todos los puntos iniciales de los vectores deben coincidir en un mismo punto.
- Método del vector como número complejo: si se conocen los valores de las coordenadas de la sagita del vector, se pueden usar directamente como los puntos de la forma (a, b) semejantes al de un número complejo. Los vectores así representados se pueden operar fácilmente como un número complejo en todas las operaciones aritméticas.

Ejemplo:

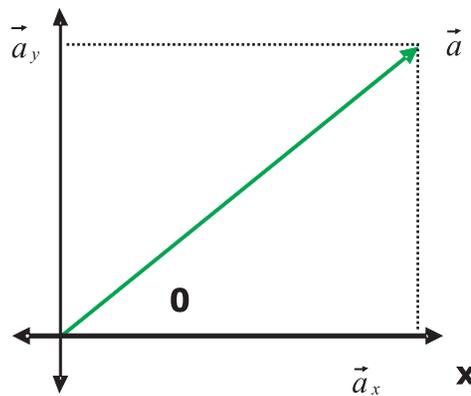
Sumar:

$$\vec{a} + \vec{b}$$



$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$$

y



$$\vec{a}_x = \vec{a} \cdot \cos\theta$$

$$\vec{a}_y = \vec{a} \cdot \sin\theta$$

Nota: la aplicación de este concepto se estudiara en el modulo de física.

Sistemas de Medida y Unidades, Transformaciones de Medidas

- Magnitudes Básicas: son aquellas que no requieren de otras para quedar bien definidas. Son tres importantes: longitud, masa y tiempo.
- Magnitudes Derivadas: son aquellas que resultan de la combinación de las magnitudes básicas.
- La dimensionalidad: de una unidad de medida, es la cualidad que la caracteriza en términos de sus magnitudes básicas.
- Los sistemas de medición: son el conjunto de normas y patrones oficiales empleados para el registro de las magnitudes físicas.

Sistemas de Medición

Magnitudes	dimensionalidad	M, K, S (S.I)	C.G.S E.L.S
	Sistema Internacional	Sistema Gaussiano	Sistema Inglés
Longitud L	Metro (m)	Centímetro (cm.)	Pie (ft)
Masa M	Kilogramo (Kg.)	Gramo (gr.)	Libra (lb.)
Tiempo T	Segundo (seg.)	Segundo (seg.)	Segundo (seg.)
Área L ²	Metro cuadrado (m ²)	Centímetro Cuadrado (cm ²)	Pie cuadrado (ft ²)
Volumen L ³	Metro Cúbico (m ³)	Centímetro Cúbico (cm ³)	Pie Cúbico (ft ³)

Unidades de Medidas Diversas

Longitud		
1 grado	= 20 leguas	= 96.56 Km.
1 legua	= 3 millas	= 4.82 Km.
1 milla	= 1760 yardas	= 1.6 Km.
1 yarda	= 3 pies	= 91.44 cm.
1 pie	= 12 pulgadas	= 30.48 cm.
1 pulgada	= 12 líneas	= 2.54 cm.
1 línea	= 12 puntos	= 0.2116 cm.
1 punto	= 0.017 cm	

Masa		
1 tonelada	= 20 quintales	= 907.1 Kg.
1 quintal	= 4 arrobas	= 45.35 Kg.
1 arroba	= 25 libras	= 11.33 Kg.
1 libra	= 16 onzas	= 453.5 gr.
1 onza	= 16 adarmes	= 28.34 gr.
1 adarme	= 3 tomines	= 1.771 gr.
1 tomín	= 12 gramos	= 0.59 gr.
1 gramo	= 0.049 gr.	

Área		
1 milla ²	= 640 acres	= 907.1 Km ²
1 acre	= 4840 yardas ²	= 4046.8 m ²
1 yarda ²	= 9 pies ²	= 8361.2 cm ²
1 pie ²	= 144 pulgadas ²	= 929.03 cm ²
1 pulgada ²	= 6.45 cms ²	



Actividades

Conversión de Unidades

Sabiendo la equivalencia de una unidad con respecto a otra se puede emplear una proposición para convertirlas, como la regla de tres.

- Observe y dibuje las figuras geométricas que se encuentran en la naturaleza especialmente aquellas que tengan curvas.

¿Qué es una línea recta?, ¿qué es una circunferencia?, ¿qué es una parábola?; en la vida diaria a menudo utilizamos estas figuras geométricas para representar objetos o movimientos estos conceptos de geometría analítica su aplicación se observa en física en el movimiento de cuerpos.

C. A nivel de Física

La mecánica clásica de sólidos y posibles aplicaciones en el sector rural

El origen de la física como disciplina científica, se remonta al siglo XVII cuando Galileo Galilei (1564 – 1642), utilizando por primera vez el método experimental, realizó sus trabajos sobre el movimiento de los cuerpos. Los trabajos del físico Isaac Newton (1642 – 1727), contribuyeron en gran medida al desarrollo de la mecánica puesto que formuló las leyes que constituyen los pilares fundamentales de esta rama de la física.

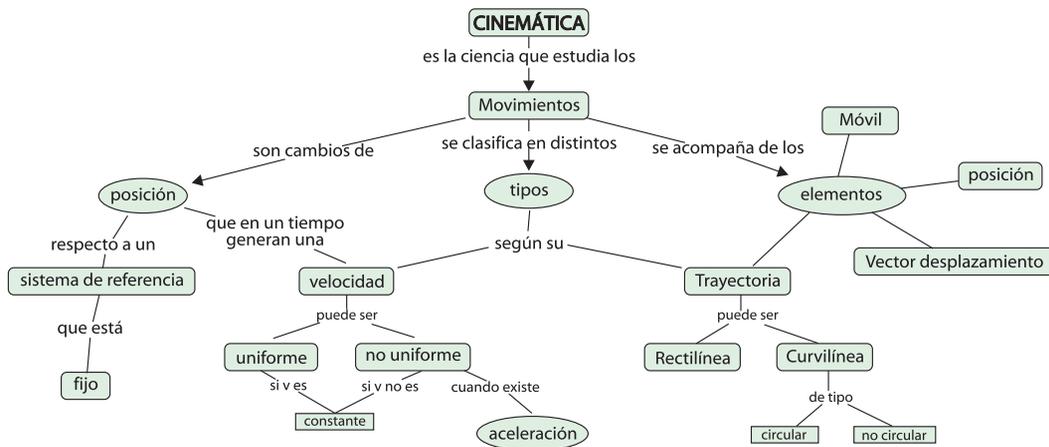
La parte de la física que se ocupa del movimiento de los cuerpos recibe el nombre de Mecánica. Las leyes de la mecánica clásica han permitido explicar diversos fenómenos tales como, la caída libre de un cuerpo, el movimiento de un proyectil, los movimientos de los planetas y los satélites, la ocurrencia de los eclipses, las

fases de la luna, entre otros. El conocimiento de estas leyes han hecho posible, los viajes espaciales, la utilización de satélites artificiales, el uso y transformación de las diferentes formas de energía.

Las competencias laborales a desarrollar son de carácter intelectual donde los argumentos, evidencias y hechos expresados por otros son verificados indagando sobre su exactitud.

Se desea alcanzar la comprensión a cerca de las características de los movimientos sobre quienes actúan.

Cinemática



La parte de la Física que se encarga de describir el movimiento de los cuerpos, esto es, sin atender a las causas que lo producen y sin tener en cuenta la masa del cuerpo que se mueve se denomina CINEMÁTICA.

Algunas palabras utilizadas para describir el movimiento de los cuerpos son utilizadas frecuentemente en nuestra cotidianidad, observe el anterior esquema y escriba el significado que tienen para usted las siguientes palabras:

- Sistema de Referencia
- Posición.
- Desplazamiento.
- Trayectoria.
- Distancia recorrida.

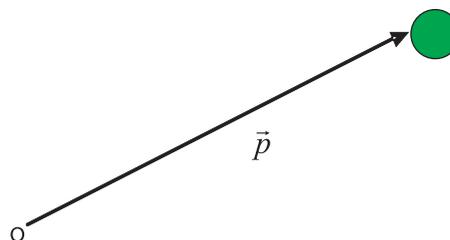
- Rapidez.
- Velocidad.
- Aceleración.

Movimiento y Reposo

- De un estudiante que se moviliza a caballo de su casa al colegio, ¿podemos asegurar que se encuentra en movimiento?
- Una persona se encuentra sentada en la sala de su casa. ¿Podemos decir que se encuentra en reposo?

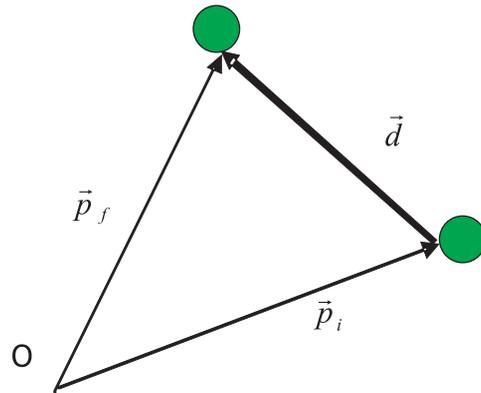
Los conceptos de reposo y movimiento son relativos. Esto es, cuando hablamos del estado de movimiento o de reposo de un cuerpo, necesariamente debemos indicar con respecto a qué se está en reposo o en movimiento. En el caso del estudiante que viaja a caballo, tendremos que decir que se encuentra en reposo respecto al caballo y se encuentra en movimiento con respecto al camino. La persona que descansa en su sala, está en reposo respecto a la Tierra pero para un observador que se encuentra fuera de la Tierra se encuentra en movimiento debido a los movimientos de traslación y rotación. El objeto respecto al cual un objeto se encuentra o no en movimiento, recibe el nombre de marco de referencia. Para un cuerpo que se mueve sobre una recta, se designa como marco de referencia un punto de la misma recta.

- **Posición:** la posición de una partícula está determinada por el vector que une el punto de referencia con la partícula.

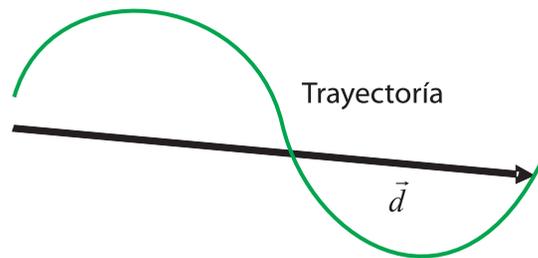


- **Desplazamiento:** si al transcurrir el tiempo el cuerpo cambia de posición, decimos que el cuerpo ha realizado un desplazamiento. El desplazamiento es un vector que va desde la posición inicial \vec{p}_i hasta la posición final

\vec{p}_f . Desplazamiento es el cambio de posición: $\vec{d} = \vec{p}_f - \vec{p}_i$



- **Trayectoria:** es el camino seguido por un cuerpo que se encuentra en movimiento; la medida de la trayectoria se denomina espacio o distancia recorrida. Note que la distancia recorrida y el desplazamiento son magnitudes físicas diferentes.



Ejemplo:

Un objeto parte del punto O y se desplaza 20 m hasta el punto A, luego se desplaza 10 m hasta el punto B, seguidamente se desplaza 20 m hasta el punto C y finalmente se desplaza 10 m llegando nuevamente al punto O. ¿Cuál es la distancia total recorrida por el objeto? ¿Cuál es el desplazamiento total?



El desplazamiento total es de 0 m. ¿Por qué? El espacio o la distancia recorrida es 60m. ¿Por qué?

- **Velocidad Media:** es el desplazamiento en la unidad de tiempo. Matemáticamente se escribe así:

$$\vec{V} = \frac{\vec{d}}{t}$$

Se expresa en m/seg; cm/seg o pies/seg.

Se denomina velocidad instantánea a la velocidad medida en un intervalo de tiempo muy corto (cuando el intervalo de tiempo se acerca a cero).

- **Rapidez:** es el espacio o la distancia recorrido por un cuerpo en la unidad de tiempo.

$$R = \frac{e}{t}$$

Se expresa en m/seg ; cm/seg o pies/seg.

Note que la velocidad es una magnitud vectorial mientras la rapidez es escalar.

Ejemplo:

En el ejercicio anterior, si tenemos en cuenta que en el recorrido total se em-

pleó un tiempo de 20 seg, la velocidad media es: $V = \frac{0m}{20seg} = 0m/seg$ y la ra-

pidez media es: $R = \frac{60m}{20seg} = 3m/seg$. ¿Qué significa una rapidez de 3 m/seg?

- **Aceleración:** es el cambio de la velocidad (o la rapidez) en la unidad de tiempo. Se escribe matemáticamente:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

Se expresa en m/seg² o cm/seg² o pies/seg².

Si un cuerpo tiene una aceleración media de 5 m/seg^2 quiere decir que su velocidad está aumentando 5 m/seg en cada segundo en promedio.

Si un cuerpo presenta una aceleración media de -4 m/seg^2 , significa que su velocidad está disminuyendo a razón de 4 m/seg en cada segundo.

Cuando la velocidad de un cuerpo aumenta, decimos que el cuerpo tiene un movimiento acelerado. Si la velocidad disminuye es porque el cuerpo tiene un movimiento desacelerado o retardado.

Ejemplo:

Si un cuerpo tiene en un momento determinado una velocidad de 36 km/h y al cabo de 15 seg su velocidad es de 20 m/seg . ¿Cuál es el valor de su aceleración?

Datos:

$$V_i = 36 \text{ km/h} = \frac{36 \times 1000 \text{ m}}{3600 \text{ seg}} = 10 \text{ m/seg}.$$

$$V_f = 20 \text{ m/seg}.$$

$$t = 15 \text{ seg}$$

Solución:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

$$a = \frac{20 \text{ m/seg} - 10 \text{ m/seg}}{15 \text{ seg}} = \frac{10 \text{ m/seg}}{15 \text{ seg}} = 0,66 \text{ m/seg}^2.$$

La velocidad del cuerpo aumenta a razón de $0,66 \text{ m/seg}$ en cada segundo.

Ejemplo:

Un camión se mueve con una velocidad de 12 m/seg, frena y se detiene al cabo de 10 seg. ¿Cuál es su aceleración?

Datos:

$$V_i = 12 \text{ m/seg.}$$

$$V_f = 0$$

$$t = 10 \text{ seg.}$$

Solución:

$$a = \frac{0 \text{ m/seg} - 12 \text{ m/seg}}{10 \text{ seg}} = \frac{-12 \text{ m/seg}}{10 \text{ seg}} = -1,2 \text{ m/seg}^2$$

La velocidad del camión fue disminuyendo a razón de 1,2 m en cada segundo.



Desarrolle los siguientes ejercicios complementarios:

- Presente ejemplos en los que utilice los conceptos de reposo, movimiento, posición, desplazamiento, rapidez, velocidad y aceleración.
- Realice un escrito en el que utilice los conceptos anteriores.
- Determine la distancia que hay entre su casa y el colegio. Mida el tiempo que gasta en ir de la casa al colegio y determine la rapidez. Mida el tiempo que emplea en ir del colegio a la casa y calcule la rapidez. ¿En qué caso es más rápido?

Clasificación del Movimiento

Para el estudio del movimiento, se tiene en cuenta la trayectoria seguida por el cuerpo y se clasifica en:

- Movimiento rectilíneo (en una dimensión).
- Movimiento en el plano (en dos dimensiones).
- Movimiento en el espacio (tres dimensiones).

Cinemática del Movimiento Rectilíneo

El movimiento rectilíneo o en una dimensión, se divide en movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado.

Movimiento Rectilíneo Uniforme

- La siguiente tabla de datos se refiere al movimiento rectilíneo de un cuerpo y muestra las diferentes posiciones (X), en mts, adquiridas por el cuerpo con respecto al tiempo (t), en seg.

X (mts)	0	15	30	60	75	105	120	150	225	300
t (seg)	0	3	6	12	15	21	24	30	45	60



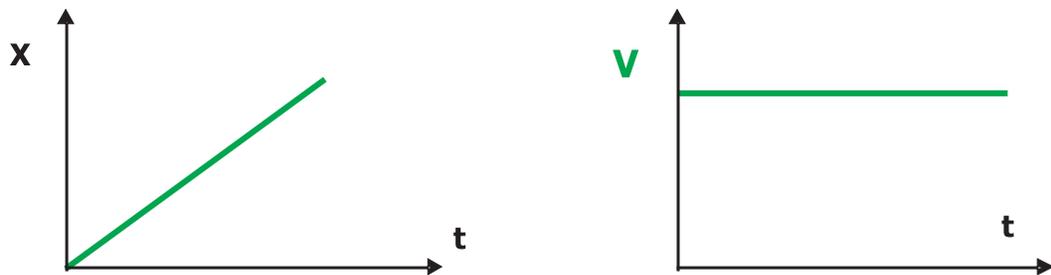
- » Elabore una gráfica de posición contra tiempo.
- » ¿Qué características tiene la gráfica obtenida?
- » ¿Qué relación existe entre la posición y el tiempo?
- » ¿Cuál es la constante de proporcionalidad?, ¿cuáles son sus unidades?, ¿a qué magnitud corresponde?
- » Escriba la ecuación que relaciona las variables.
- » ¿Cuál será la posición del cuerpo después de minuto y medio?
- » Realice una gráfica de velocidad contra tiempo.
¿Qué gráfica obtuvo?
- » ¿A qué corresponde el área limitada por los ejes de coordenadas, la recta obtenida y la recta paralela al eje vertical que pasa por $t = 60$ seg?

- Lea detenidamente los siguientes conceptos y compare con los resultados de la actividad anterior.

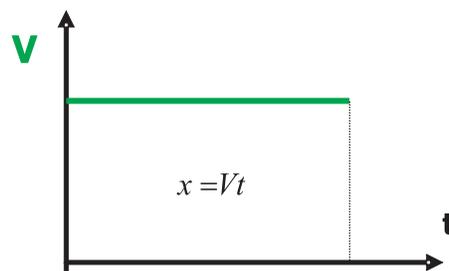
» Todo cuerpo que se mueve en línea recta con velocidad constante realiza un movimiento rectilíneo uniforme, en el que:

$$V = \frac{x}{t} \text{ donde } V \text{ es la velocidad, } x \text{ es la distancia recorrida y } t \text{ es el tiempo}$$

- » La gráfica de posición contra tiempo es una línea recta que pasa por el origen.
- » La gráfica de velocidad contra tiempo es una línea recta paralela al eje del tiempo.



- » El área limitada por los ejes de coordenadas, la recta y una recta paralela al eje de la velocidad y pasa por un valor de t , corresponde a la distancia recorrida por el móvil.





Experimento

(para realizar en grupos de 3 o 4 estudiantes).

Materiales: Carro de pilas, cronómetro y cinta métrica.

Procedimiento: mida la distancia recorrida por el carro cada 3 segundos y registre sus mediciones en la siguiente tabla de datos: (procure que el carro se mueva en línea recta)

X (cms)									
t (seg)	0	3	6	9	12	15	18	21	24

» ¿Qué clase de movimiento realiza el carro? Justifique su respuesta.



- Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » Las siguientes tablas de datos corresponden a cuerpos que se mueven en línea recta y en ellas se registran las diversas posiciones adquiridas por los cuerpos en los tiempos indicados. Señale si corresponden a movimientos uniformes.

X (Km)	t (h)
2	6
3	9
5	15
6	18
9	27
12	36
20	60

X (m)	t (seg)
1	4
2	6
3	12
4	16
5	15
6	24
4	26

X (cm)	t (seg)
5	10
10	20
15	30
20	40
25	50
35	70
50	100

- » Exprese una velocidad de 36Km/h en mts/seg y en cm/seg.
- » ¿Cuánto tarda un camión en recorrer una distancia de 150Km, con una velocidad constante de 12,5 m/seg?
- » El año luz, es una medida de longitud que se utiliza en astronomía y corresponde a la distancia que recorre la luz en un año. Teniendo en cuenta que la velocidad de la luz en el vacío es de aproximadamente 300.000 Km/seg., ¿a cuántos Km equivale un año luz?
- » Tres segundos después de percibir un relámpago se escucha el trueno. Si la velocidad del sonido en el aire es de aproximadamente 340 m/seg., ¿a qué distancia cayó el rayo? ¿Por qué cuando cae un rayo, primero vemos el relámpago y posteriormente escuchamos el trueno?
- » Una persona se encuentra en el interior de un automóvil cuyo velocímetro indica 60 Km/h. ¿Con qué velocidad esta persona observaría:
 - » Un automóvil que viaja al lado en el mismo sentido a 60 Km/h?
 - » Un poste situado en la acera de la calle?
- » La velocidad de los barcos se mide comúnmente en una unidad llamada nudo cuyo valor es aproximadamente 1,8 Km/h. ¿Qué distancia recorrería un barco que desarrolla una velocidad constante de 30 nudos durante 10 horas?

- » Un motociclista viaja hacia el oriente con velocidad de 90 Km/h durante 20 min.; regresa luego al occidente con velocidad de 54 Km/h durante 25 min. y finalmente vuelve al oriente durante 10 min con velocidad de 108 Km/h; calcular para todo el recorrido: el desplazamiento, el espacio total recorrido, la velocidad media, la rapidez media.
- » Dos ciudades A y B, están separadas 400 Km. De B parte un automóvil a 60 Km/h y de A parte otro en su persecución a 100 Km/h. ¿Cuánto tiempo tarda en alcanzarlo y a qué distancia de A, sabiendo que el de B sale dos horas antes?
- » Del movimiento rectilíneo de un cuerpo se obtuvo la siguiente gráfica:



- » ¿Qué clase de movimiento realizó el cuerpo?
- » Realice una gráfica de posición contra tiempo.

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

- La siguiente tabla de datos muestra los diferentes valores de la **velocidad** registrados por un móvil que se mueve sobre un camino recto en los **tiempos** indicados.

V (m/seg)	7	12	14.5	22	24.5	27	32
t (seg)	2	4	5	8	9	10	12

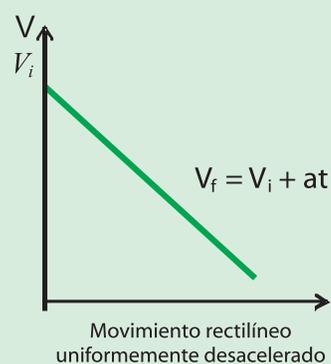
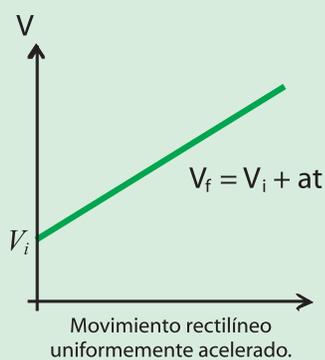
- » Construya una gráfica de velocidad contra tiempo.
- » ¿Qué características presenta la gráfica obtenida?



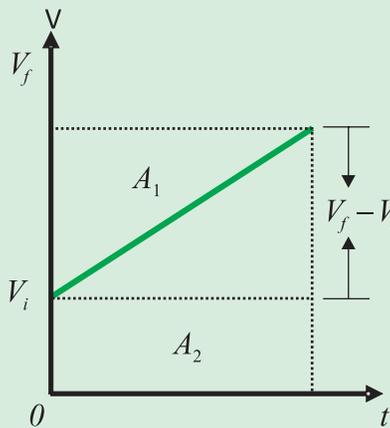
- » ¿Qué relación existe entre la velocidad y el tiempo?
- » ¿Cuál es la ecuación que relaciona las variables?
- » Determine la pendiente de la recta obtenida. ¿A qué corresponde?
- » Halle el área bajo la recta en la gráfica de velocidad contra tiempo. ¿A qué corresponde este valor?
- » Si realiza una gráfica de aceleración contra tiempo, ¿qué tipo de gráfica obtiene?

- Lea con atención las características de este movimiento:

- » Cuando la velocidad con la cual se mueve un cuerpo en línea recta varía, decimos que hay una aceleración y el cuerpo realiza un movimiento variado. Si la velocidad cambia en cantidades iguales en los mismos intervalos de tiempo, el movimiento es uniformemente variado.
- » Si la velocidad del móvil aumenta uniformemente con el tiempo, decimos que el movimiento es uniformemente acelerado. La aceleración es positiva.
- » Si la velocidad del móvil disminuye uniformemente con el tiempo, decimos que el movimiento es uniformemente desacelerado o retardado. La aceleración es negativa.
- » La gráfica de velocidad contra tiempo en esta clase de movimiento es una línea recta. La pendiente de dicha recta es la aceleración y el punto de corte con el eje Y es la velocidad inicial.



- » El área bajo la recta en la gráfica de velocidad contra tiempo corresponde a la distancia recorrida por el móvil. Recuerde que el área de un rectángulo se halla multiplicando la base por la altura y la del triángulo se halla multiplicando la base por la altura dividiendo por dos. Siga con atención la deducción de la fórmula para la distancia recorrida con aceleración constante:



Si x es la distancia recorrida por un móvil en un tiempo t con aceleración constante, A_1 es el área del triángulo bajo la recta y A_2 es el área del rectángulo bajo la recta. Tenemos:

$x = A_1 + A_2$ (1). Determinemos estas áreas:

$$A_1 = \frac{t(V_f - V_i)}{2} \quad (2). \quad \text{Sabemos que: } a = \frac{V_f - V_i}{t},$$

despejamos $V_f - V_i$ y obtenemos: $V_f - V_i = at$.

Reemplazamos en (2) y obtenemos: $A_1 = \frac{at^2}{2}$ (3).

$$A_2 = V_i t \quad (4).$$

Reemplazando (3) y (4) en (1) obtenemos:

$$x = V_i t + \frac{at^2}{2}$$

- » Con la fórmula para hallar la distancia recorrida x , halle las distancias recorridas por el móvil en cada uno de los intervalos de tiempo. Registre los valores en la siguiente tabla de datos:

x (m)							
T (seg)	2	4	5	8	9	10	12

- » Realice una gráfica con los datos obtenidos. ¿Qué clase de gráfica se obtiene?
- » Tenemos, hasta ahora, dos ecuaciones para el movimiento rectilíneo uniformemente variado:

$$V_f = V_i + at$$

$$x = V_i t + \frac{at^2}{2}$$

Despeje t en la primera ecuación y reemplácelo en la segunda y encontrará una nueva ecuación para esta clase de movimiento.

$$V_f^2 = V_i^2 + 2ax$$

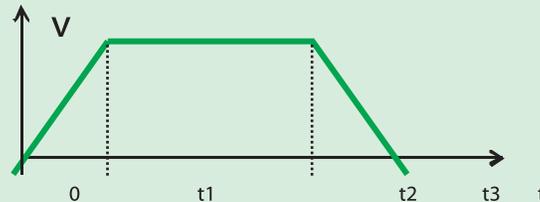


- » En el movimiento rectilíneo uniformemente variado, la gráfica de aceleración contra tiempo es una recta paralela al eje del tiempo. construya una gráfica de aceleración contra tiempo en el caso de un movimiento desacelerado.
- Elabore un mapa conceptual que resuma las características del movimiento rectilíneo uniformemente variado. Compare con las características del movimiento uniforme.

Realice una lectura cuidadosa en cada ítem y resuelva los siguientes ejercicios de refuerzo:

- » Un móvil tiene una velocidad de 5 m/seg y se mueve con aceleración constante de 20 cm/seg² durante 10 seg. Calcular: la distancia recorrida y la velocidad al cabo de dicho tiempo.
- » ¿Qué velocidad alcanzará un móvil que parte del reposo con una aceleración de 5 m/seg², al cabo de 4 seg?
- » ¿Qué velocidad inicial debería tener un móvil cuya aceleración es de 2 m/seg², para alcanzar una velocidad de 108 Km/h a los 5 seg de su partida?
- » Un tren con velocidad de 18 m/seg, frena y se detiene a los 15 seg. Calcular su aceleración y la distancia recorrida?
- » Un cuerpo tiene en un punto de su trayectoria una velocidad de 100 cm/seg, 160 cm más adelante su velocidad se ha reducido a 60 cm/seg. Calcular su aceleración.
- » Un móvil que tiene una velocidad de 10 m/seg, desacelera y se detiene después de recorrer 20 m. ¿Cuál es el valor de su aceleración?, ¿cuánto tardó en detenerse?
- » Un tren parte del reposo y acelera durante 10 seg a razón de 1,2 m/seg²; después se mueve con velocidad constante durante 30 seg. Finalmente desacelera a razón de 2,4 m/seg² hasta que se detiene. Hallar la distancia total recorrida.
- » Un móvil parte del reposo y se mueve con aceleración de 1 m/seg² durante 1 seg. Luego se apaga el motor y el auto desacelera debido al rozamiento durante 10 seg a un promedio de 5 cm/seg². Entonces se le aplican los frenos y se detiene a los 5 seg. Calcular la distancia total recorrida.

- » Describa el movimiento del cuerpo que se representa en la siguiente gráfica:



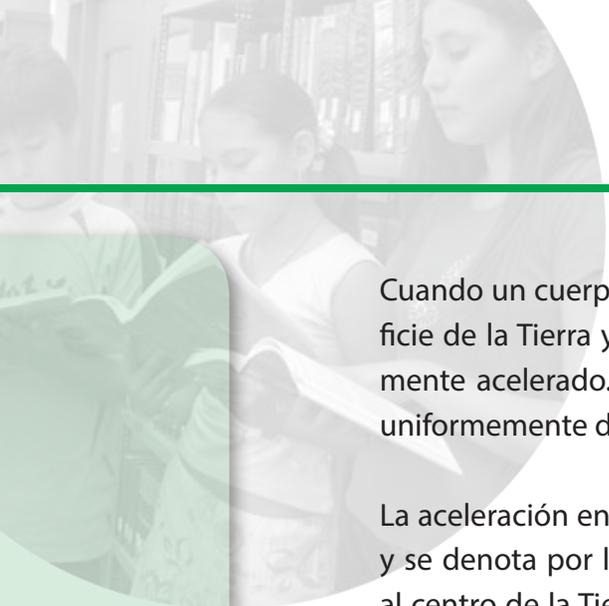
Un Movimiento Uniformemente Variado: Movimiento de Subida y Caída Libre de Cuerpos.

Cuando lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba o deja caer un cuerpo, este realiza un movimiento uniformemente variado.



Experimento

- » Si dos cuerpos de diferente peso se dejan caer libremente desde la misma altura, ¿cuál de los dos llega primero al piso?
- » Deje caer desde la misma altura una hoja de papel y otro cuerpo (lápiz, lapicero, borrador, etc). ¿Cuál llega primero al suelo?
- » ¿Será correcto que los cuerpos de mayor peso caigan más rápido?
- » Tome la hoja de papel y arrúguela hasta formar un cuerpo compacto. Ahora déjela caer desde la misma altura con el otro cuerpo. ¿Qué observa?
- » ¿Qué ocurrirá si este experimento se realizara en el vacío?
- » Todos los cuerpos cercanos a la superficie de la tierra son atraídos por esta; ¿cómo explicar el caso de objetos como los globos o el humo?



Cuando un cuerpo se deja caer libremente desde una altura cercana a la superficie de la Tierra y no hay resistencia del aire, realiza un movimiento uniformemente acelerado. Si lo lanzamos verticalmente hacia arriba, el movimiento es uniformemente desacelerado.

La aceleración en dichos movimientos se denomina aceleración de la gravedad y se denota por la letra g . La aceleración de la gravedad varía con la distancia al centro de la Tierra, a menor distancia mayor es la aceleración y viceversa; en promedio la aceleración de la gravedad en la Tierra es de $9,8 \text{ m/seg}^2$ ó 980 cm/seg^2 ó 32 pies/seg^2 .

Las ecuaciones en este caso se escriben:

$$V_f = V_i \pm gt .$$

$$y = h = V_i t \pm \frac{1}{2} gt^2 .$$

$$V_f^2 = V_i^2 \pm 2gy$$

Observaciones:

- Recuerde que cuando los cuerpos suben libremente, pierden velocidad y por lo tanto la aceleración es negativa. Cuando caen ganan velocidad, entonces la aceleración es positiva.
- Cuando un cuerpo sube, en el punto de altura máxima la velocidad es cero.
- Cuando un cuerpo se deja caer libremente la velocidad inicial es cero.
- El tiempo que un cuerpo tarda en subir es igual al tiempo que tarda en caer.

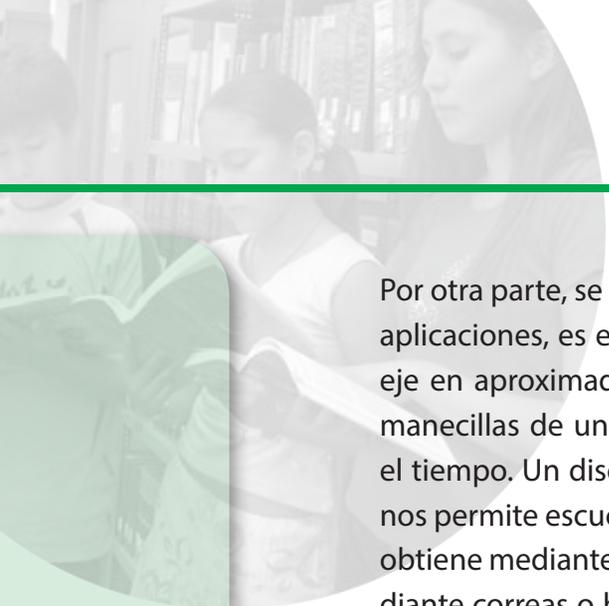


- Amplíe sus ideas sobre el movimiento de subida y caída libre de cuerpos y resuelva los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » De lo alto de una torre se deja caer un cuerpo, que gasta 3 segundos para llegar al suelo, calcular la velocidad con que el cuerpo llega al suelo.
 - » ¿Cuántos segundos tarda un cuerpo en caer desde una altura de 78,4 metros?
 - » Un cuerpo cae libremente. En un punto A de su trayectoria lleva una velocidad de 29,4 m/seg. y llega a un punto B con velocidad de 49 m/seg. Calcular el valor de la altura AB.
 - » Un cuerpo fue lanzado verticalmente hacia arriba con la velocidad de 156,8 m/seg., calcular: la altura del cuerpo a los 10 seg. de haberlo lanzado y el tiempo al cabo del cual habrá alcanzado su altura máxima.
 - » Un cuerpo fue lanzado hacia arriba y gastó 20 seg. para volver al suelo. Halle la velocidad con que fue lanzado y la altura máxima a que llegó.

Cinemática del Movimiento en el Plano

En este apartado, se estudiarán los movimientos que realizan cuerpos que son lanzados desde determinada altura, con velocidad inicial horizontal y el movimiento de cuerpos que se lanzan con velocidad inicial que forma un ángulo agudo con la horizontal. Estos movimientos son denominados parabólicos o de proyectiles.

Para el estudio de dichos movimientos se utilizan los conceptos estudiados en vectores y en la cinemática de los movimientos rectilíneos. Experimentalmente se demuestra que los movimientos parabólicos son la combinación de dos movimientos rectilíneos, uno horizontal que es uniforme y otro vertical que es uniformemente variado cuando se desprecia la resistencia del aire.



Por otra parte, se estudiará un movimiento que reviste gran importancia por sus aplicaciones, es el movimiento circular uniforme. La Tierra gira alrededor de su eje en aproximadamente 24 horas y este hecho genera el día y la noche. Las manecillas de un reloj giran en movimientos uniformes y nos permiten medir el tiempo. Un disco compacto al girar uniformemente en el reproductor de CD nos permite escuchar la música grabada en él. El movimiento de rotación que se obtiene mediante el funcionamiento de un motor o generador, se transmite mediante correas o bandas para mover, por ejemplo, una máquina de picar pasto, un trapiche, entre otras herramientas.

Cinemática de Movimientos Parabólicos

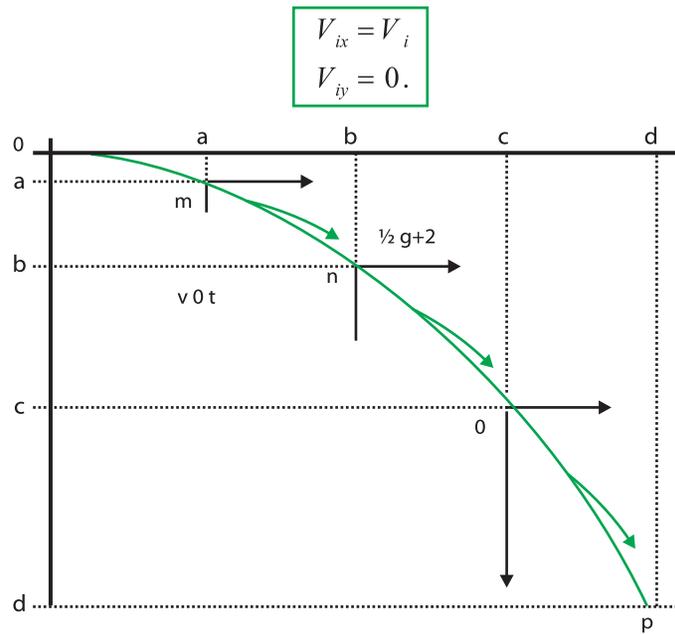
- Observe las trayectorias que siguen diferentes cuerpos que usted lanza desde determinada altura y horizontalmente. Dibuje las trayectorias y describa las características.
- Observe las trayectorias que siguen los balones cuando practica el fútbol, el básquetbol, el beisbol o el voleibol, Dibuje las trayectorias seguidas por los balones y escriba sus características.

El Movimiento Semiparabólico

Cuando lanzamos un cuerpo con cierta velocidad inicial horizontal () y desde determinada altura , el cuerpo describe una trayectoria curva que corresponde a una semiparábola. (Ver el estudio de la parábola en matemáticas).

Como ya se planteó, en la medida en que el cuerpo cae, el movimiento en la dirección horizontal es uniforme y en la dirección vertical es acelerado, despreciando la resistencia del aire. En consecuencia tenemos las siguientes ecuaciones para este movimiento:

Velocidad Inicial: como la velocidad inicial es horizontal, la componente vertical de la velocidad inicial es cero:



Velocidad en Cualquier Punto de la Trayectoria

La velocidad en cualquier punto, se representa por medio de un vector que es tangente a la trayectoria en dicho punto y tiene dos componentes una horizontal (V_x) y otra vertical (V_y).

El movimiento horizontal es uniforme:

$$V_x = V_i$$

El movimiento vertical es uniformemente acelerado:

$$V_y = V_{iy} + gt$$

$$V_y = gt$$

La velocidad total o resultante es:

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

Alcance Horizontal y Altura

Alcance horizontal:

$$x = V_i t \quad \text{¿Por qué?}$$

Altura:

$$y = \frac{gt^2}{2} \quad \text{¿Por qué?}$$



Experimentalmente

Buena puntería

Objetivo: Investigar el carácter independiente de las componentes horizontales y verticales del movimiento

Materiales necesarios

- » Rampa
- » Esfera de acero de 1.3 cm o más
- » 1 lata vacía
- » Regla de 1 metro
- » plomada
- » cronómetro

Paso 1 Montar la rampa sobre una mesa, procurando que quede lo mas firme posible, para que la esfera ruede suavemente. En el piso ponga la lata.

Al dejar rodar la esfera esta debe salir despedida de la mesa en dirección horizontal. Cerciórese de que la parte horizontal de la rampa tenga 20 cm de longitud como mínimo. La altura vertical de la rampa deberá ser de 30 cm cuando menos.

Paso 2: Usar el cronómetro para medir el tiempo que tarda la esfera en recorrer el trayecto, desde el momento que llega al nivel de la superficie de la mesa, hasta el instante en que sale de la mesa. Dividir este intervalo de tiempo entre la distancia horizontal que la esfera recorre sobre la rampa para calcular la rapidez horizontal. Suelte la esfera desde una misma punto de la rampa en cada una de las tres pruebas.

No dejar que la esfera golpee el piso. Anotar la rapidez horizontal promedio de las tres pruebas.

Rapidez horizontal: _____

Paso 3: Con una plomada y una cuerda, medir la distancia vertical h que la esfera deberá caer desde el extremo inferior de la rampa para entrar en una lata vacía puesta en el piso.

¿Se debe tomar en cuenta la altura de la lata al medir la distancia vertical h ? Si es así realizar las mediciones en la forma más conveniente _____

Paso 4: Usando la ecuación apropiada, de acuerdo con el núcleo problémico, calcular el tiempo t que la esfera tarda en caer desde el extremo inferior de la rampa hasta la lata. Escribir la ecuación que relaciona h y t

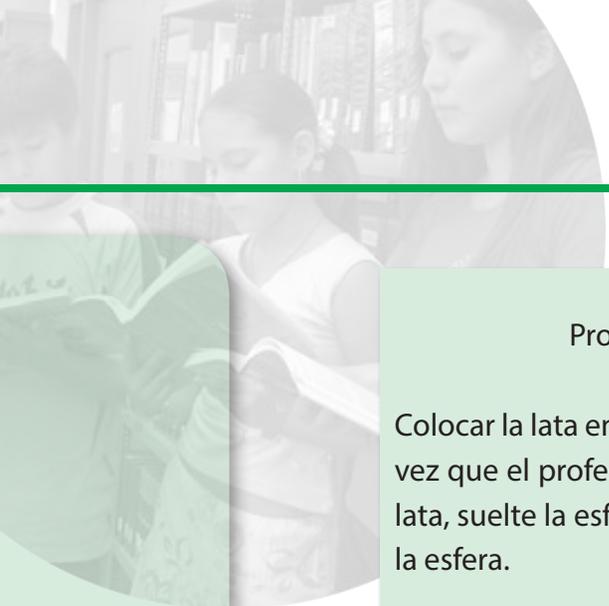
Ecuación para la distancia vertical: _____

Mostrar el trabajo en el siguiente espacio

$t =$ _____

Paso 5: El alcance es la distancia horizontal que recorre la esfera. Tratar de predecir el alcance de la esfera. Escribir la ecuación escogida y el pronóstico de alcance.

Ecuación para calcular el alcance: _____



Pronóstico del alcance $R =$ _____

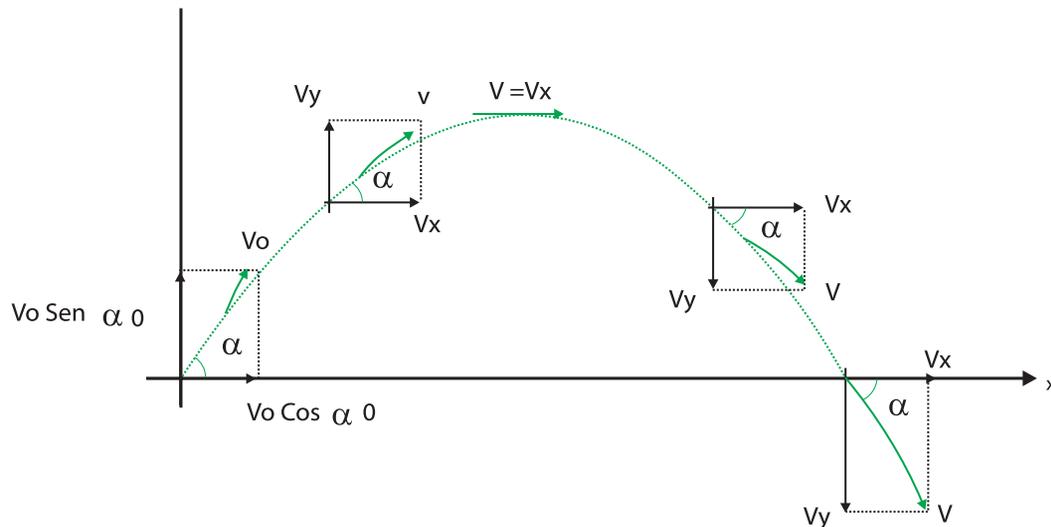
Colocar la lata en el suelo, en el sitio donde predijo que atraparía la esfera. Una vez que el profesor ha revisado la predicción del alcance, y la ubicación de la lata, suelte la esfera desde el punto marcado en la rampa. Observe donde cae la esfera.

Análisis

1. Comparar el alcance real de la esfera con la predicción hecha. Calcular el error porcentual _____
2. ¿Cuál puede ser la causa de que la esfera no acierte en el blanco? _____
3. Probablemente habrá notado que el alcance de la esfera aumenta en proporción directa a su rapidez en el momento de salir de la rampa ¿Cuál cree que es el papel de la resistencia del aire en este experimento? _____
4. Si no conoce la rapidez de la esfera cuando sale despedida de la mesa. Si de todos modos la arroja, y después mide el alcance (en lugar de predecirlo), podrá efectuar el cálculo al revés para hallar la rapidez inicial de la esfera. Ensaye éste método.

El Movimiento Parabólico

Estudiaremos las ecuaciones cinemáticas del movimiento realizado por un cuerpo que es lanzado con cierta velocidad inicial que forma un ángulo agudo con la dirección horizontal. Dicho ángulo se denomina ángulo de tiro y la trayectoria seguida por el cuerpo es una parábola.



V_i Velocidad inicial. α : ángulo de tiro.

Componente horizontal:

$$V_{ix} = V_i \cos \alpha \quad \text{¿Por qué?}$$

Componente vertical:

$$V_{iy} = V_i \sin \alpha \quad \text{¿Por qué?}$$

Tenemos en cuenta, la conclusión experimental que para el caso plantea: sin considerar la resistencia del aire, el movimiento en dirección horizontal es uniforme y en dirección vertical es uniformemente variado (cuando el cuerpo sube es acelerado y cuando baja es desacelerado).

- Velocidad Inicial: tiene dos componentes. La horizontal (V_{ix}) que permite el avance del cuerpo y que permanece constante en todo el recorrido y la vertical (V_{iy}) que va disminuyendo en la medida en que el cuerpo sube.
- Velocidad en cualquier punto de la trayectoria: se representa por un vector tangente a la trayectoria. Tiene componentes horizontal y vertical.



Componente horizontal

$$V_x = V_{ix} \quad \text{¿Por qué?}$$

Componente vertical:

$$V_y = V_{iy} - gt \quad \text{¿Por qué?}$$

Velocidad resultante:

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

Alcance horizontal y altura en cualquier punto de la trayectoria:

Alcance horizontal (x):

$$x = V_{ix} t \quad \text{¿Por qué?}$$

Altura (y):

¿Por qué?

Tiempo para llegar al punto de altura máxima y altura máxima:

Tiempo para llegar a la altura máxima:

En dicho punto, la velocidad vertical es nula:

$$V_y = 0 \quad . \text{ Si reemplazamos en } V_y = V_{iy} - gt \text{ , tenemos: } V_{iy} - gt = 0 \quad y$$

Altura máxima:

$$\text{Reemplazamos } t = \frac{V_{iy}}{g} \text{ en } y = V_{iy} t - \frac{1}{2} gt^2 \text{ y tenemos}$$

$$y_{\max} = \frac{V_{iy}^2}{2g}$$

Tiempo para obtener el alcance máximo y alcance máximo:

Cuando el cuerpo llega al piso, $y = 0$.

Si reemplazamos en $y = V_{iy} t - \frac{1}{2} g t^2$ tenemos:

$$t_i = \frac{2V_{iy}}{g} \text{ tiempo total de vuelo}$$

¿Qué relación encuentra entre el tiempo en llegar a la altura máxima y el tiempo total de vuelo?

Alcance máximo:

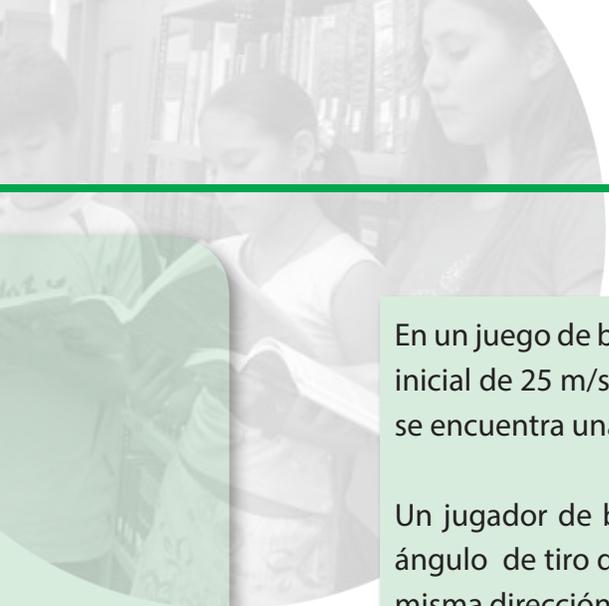
Ahora reemplacemos $t_i = \frac{2V_{iy}}{g}$ en $x = V_{ix} t$ y

obtenemos: $x_{\max} = \frac{2V_{ix} V_{iy}}{g}$



Experimentalmente

- Utilice un pitillo y bolitas de papel que quepan dentro del pitillo. Lance bolitas de papel soplando en uno de los extremos del pitillo y utilizando diferentes ángulos de tiro (procure que salgan con la misma velocidad inicial). ¿Para qué valor del ángulo de tiro, los papelitos llegan más lejos? Verifique lo observado matemáticamente.
- Resuelva los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » Se lanza una pelota con velocidad inicial de 20 m/seg y ángulo de 30°. A los 5 seg de ser lanzada calcular las componentes de la velocidad y la velocidad total, además, determinar el alcance y la altura para el mismo tiempo.



En un juego de béisbol se batea a nivel del suelo una pelota con una velocidad inicial de 25 m/seg y con un ángulo de tiro de 37° . Si a una distancia de 35 m se encuentra una pared de 6 m de altura, ¿la bola podrá pasar la pared?

Un jugador de básquetbol lanza un balón con una velocidad de 5 m/seg y ángulo de tiro de 53° . El jugador se desplaza con movimiento uniforme en la misma dirección del balón y lo toma nuevamente. ¿Cuál es la velocidad del jugador?, ¿cuál es el tiempo de vuelo del balón?, ¿cuál es la distancia que recorre el jugador?, ¿cuál es la altura máxima del balón?

Cinemática del Movimiento Circular Uniforme

Nos referiremos al movimiento de cuerpos que describen trayectorias circulares, recorriendo arcos iguales en tiempos iguales. Para el estudio de este movimiento es necesario definir nuevas magnitudes físicas:

FRECUENCIA (f)

Es el número de vueltas realizado por el cuerpo en la unidad de tiempo:

$$f = \frac{n}{t}$$

Se expresa en:

vueltas/seg $\left(\frac{\text{vuel}}{\text{seg}}\right)$ o

revoluciones/seg $\left(\frac{\text{rev}}{\text{seg}}\right)$

PERIODO (T)

Es el tiempo empleado por el cuerpo para realizar una vuelta.

$$T = \frac{t}{n}$$

Se expresa en seg.

RELACIÓN ENTRE FRECUENCIA Y PERIODO

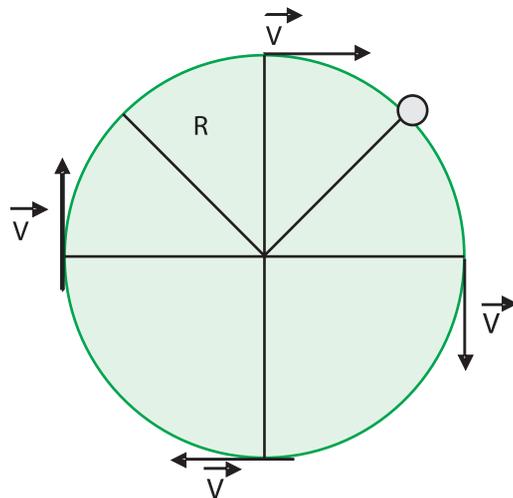
Si multiplicamos la frecuencia de un movimiento circular uniforme por su período tenemos:

$$fT = \frac{n}{t} \times \frac{t}{n}$$

$$fT = 1$$

por lo tanto: $f = \frac{1}{T}$ o $T = \frac{1}{f}$

La frecuencia es inversamente proporcional al período



Velocidad.

En el movimiento circular uniforme, distinguimos dos clases de velocidad:

VELOCIDAD LINEAL O TANGENCIAL (V_L)

Es la longitud del arco de circunferencia (x) recorrida por el cuerpo en la unidad de tiempo. Si el cuerpo recorre una circunferencia su longitud es $2\pi r$. Si realiza n vueltas, el arco recorrido es $2\pi r n$. Por lo tanto:

$$V_L = \frac{2\pi r n}{t} \quad \text{o} \quad V_L = 2\pi r f \quad \text{o} \quad V_L = \frac{2\pi r}{T}$$

Verifique estas expresiones.

Se expresa en m/seg o cm/seg.

La velocidad lineal en un punto de la trayectoria del cuerpo se representa por medio de un vector tangente a la trayectoria en dicho punto.

VELOCIDAD ANGULAR (ω)

Es el ángulo barrido por el radio en la unidad de tiempo. Si el cuerpo realiza una vuelta, el ángulo barrido por el radio es 2π radianes. Si realiza n vueltas es $2\pi n$ radianes. Por lo tanto:

$$\omega = \frac{\theta}{t} \quad \text{o} \quad \omega = \frac{2\pi n}{t} \quad \text{o} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad \text{o} \quad \omega = 2\pi f$$

¿Por qué?

Se expresa en rad/seg.

RELACIÓN ENTRE LAS VELOCIDADES LINEAL Y ANGULAR

De acuerdo a las definiciones de velocidad lineal y angular se deduce que la velocidad lineal es directamente proporcional a la velocidad angular en un movimiento armónico simple.

$$V_L = \omega r \quad \text{¿Por qué?}$$

Aceleración

Puesto que la velocidad lineal cambia constantemente de dirección y sentido, el movimiento circular uniforme es acelerado. Su aceleración recibe el nombre de centrípeta ya que es un vector que va dirigido hacia el centro de la circunferencia descrita.

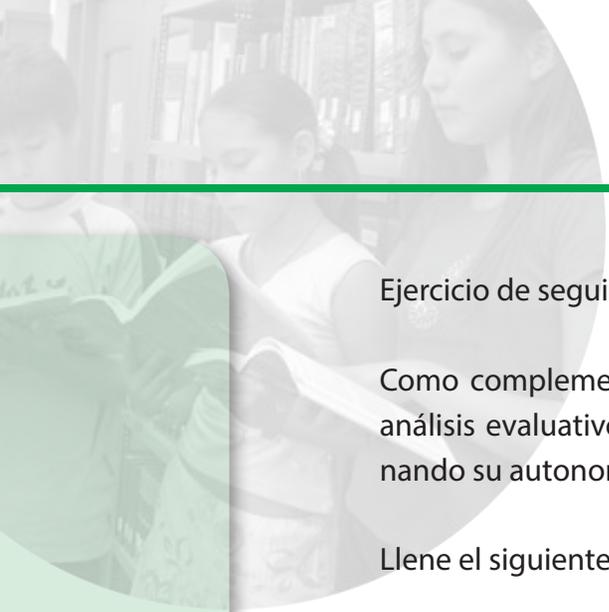
$$a_c = \frac{V_L^2}{r} \quad \text{o} \quad a_c = \omega^2 r$$

Se expresa en m/seg² o cm/seg².



- Organice un mapa conceptual sobre movimiento circular uniforme y resuelva los siguientes problemas:
 - » Una rueda de 1 m de radio, realiza 120 vueltas en 1 minuto. Calcular: la frecuencia, el período, las velocidades lineal y angular y la aceleración centrípeta.
 - » El radio de la Tierra es de aproximadamente 6400 km. Calcular la velocidad lineal con la cual se mueven los objetos que se encuentran en el ecuador terrestre.
 - » Calcular las velocidades lineal y angular de cada una de las manecillas de un reloj.
 - » Un automóvil gira en una pista circular de 200 m de diámetro con velocidad de 90 km/h. Calcular la velocidad angular y la aceleración centrípeta.
 - » Dos moscas se encuentran paradas sobre un disco que gira con movimiento uniforme realizando 20 vueltas en 1 segundo. La primera mosca se encuentra a 20 cm del centro del disco y la segunda a 10 cm. Calcular para las dos moscas: las velocidades lineales, las velocidades angulares, sus aceleraciones centrípetas, ¿qué concluye de los resultados obtenidos?

- Observe máquinas en las que se transmite el movimiento circular: Máquina para picar pasto, trapiches, bicicletas, entre otras.
 - » ¿Por qué se transmite el movimiento de ruedas de mayor diámetro a ruedas de menor diámetro y no al contrario?.
 - » ¿Cómo son las velocidades lineales en las dos ruedas?.
 - » ¿Qué relación existe entre las velocidades angulares y los radios de las ruedas?



Ejercicio de seguimiento de los aprendizajes en el campo de formación

Como complemento al trabajo realizado hasta ahora se propone el siguiente análisis evaluativo, al mismo tiempo que observa en qué medida está funcionando su autonomía del aprendizaje.

Llene el siguiente formato paso a paso y no todo al final del momento

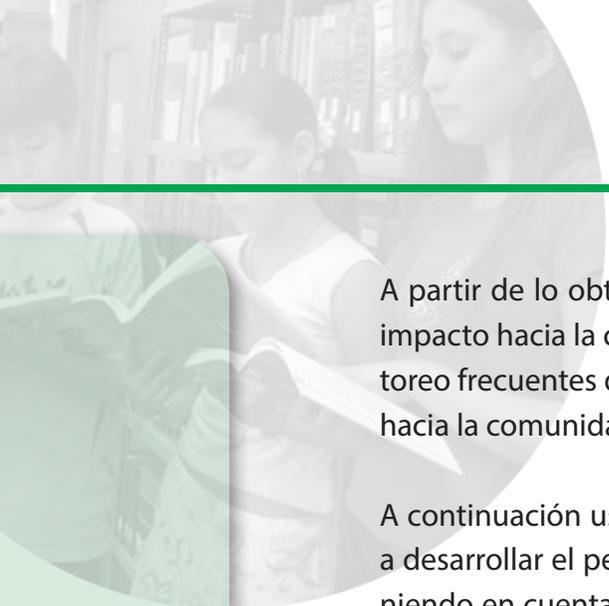
ANTES	YO SE....	ME PREGUNTO.....	ME ANTICIPO....
DURANTE	RESUMO.....	RESPONDO.....	VERIFICO.....
DESPUES	APRENDI.....	TENGO DUDAS.....	REPLANTEO.....

MOMENTO TRES:

Desarrollemos pensamiento productivo

1. Estrategia: Ejecutemos el Proyecto de Inversión Productiva -PIP- y desarrollemos la Organización Pedagógica Productiva OIP

Para éste momento la organización productiva debe estar en marcha de tal manera que se observe y a la proyección hacia la comunidad, lo que deja ver el grado de intervención de la realidad que alcanza la organización productiva. Se deben facilitar los escenarios que permitan el desarrollo de competencias de carácter personal, interpersonales, organizacional, empresarial y para el emprendimiento, así como de carácter tecnológico.



A partir de lo obtenido durante el momento 2 puede realizarse un análisis del impacto hacia la comunidad debido a que se deben hacer evaluaciones y monitoreo frecuentes de las actividades realizadas dentro de la institución educativa hacia la comunidad implicada.

A continuación usted como estudiante será orientado bajo diversas estrategias a desarrollar el pensamiento productivo mediante el estudio de su realidad, teniendo en cuenta algunas bases conceptuales y competencias laborales. Las siguientes preguntas ayudaran a orientar los procesos de este pensamiento.

- ¿Qué es una reacción química?
- ¿Qué tan rápido es una Reacción Química?
- ¿Qué es estequiometria?
- ¿Qué es una solución?
- ¿Qué es una concentración química?
- ¿Qué aplicaciones directas tiene la química en el mundo real?
- ¿Qué son las identidades trigonométricas?
- ¿Para qué sirven las identidades trigonométricas?
- ¿Cuál es el uso de las ecuaciones trigonométricas en situaciones reales?
- ¿Qué entiende usted por movimiento y reposo?
- ¿Qué es para usted fuerza?
- ¿Qué entiende usted por masa?
- ¿Cuál es la diferencia, según usted, entre masa y peso?
- ¿Qué efecto cree usted que produce, en el movimiento de un cuerpo, la aplicación de una fuerza externa?

Lectura: La Primera Clave

Tomado del libro, “La Evolución de la Física” de Albert Einstein y Leopold Infeld (1986).

Las tentativas de leer el grande y misterioso libro de la naturaleza son tan antiguas como el propio pensamiento humano. Sin embargo hace sólo unos tres siglos que los hombres de ciencia han comenzado a entender su lenguaje. Su lectura ha progresado rápidamente desde entonces, es decir, desde Galileo y Newton; nuevas técnicas y métodos sistemáticos de investigación se han desarrollado; ciertas claves han sido resueltas, aun cuando muchas soluciones resultaron temporales y superficiales a la luz de investigaciones posteriores.

El problema del movimiento, uno de los más fundamentales, ha sido oscurecido durante miles de años por sus complicaciones naturales. Todos los movimientos que se observan en la naturaleza “por ejemplo, la caída de una piedra en el aire, un barco surcando el mar, un carro avanzando por una calle” son en realidad muy intrincados. Para entender estos fenómenos es prudente empezar con los ejemplos más simples y pasar gradualmente a los casos más complicados.

Consideremos un cuerpo en reposo en un lugar sin movimiento alguno. Si deseamos cambiar la posición de dicho cuerpo, es necesario ejercer sobre él alguna acción, como empujarlo o levantarlo o dejar que otros cuerpos, tales como caballos o máquinas, actúen sobre él. Nuestro concepto intuitivo del movimiento lo vincula a los actos de empujar, levantar, arrastrar. Múltiples observaciones nos inclinan a pensar que, para que un cuerpo se mueva con mayor rapidez, debemos empujarlo con más fuerza.

Parece natural inferir que, cuanto mayor sea la acción ejercida sobre un cuerpo, tanto mayor será la velocidad. Un carro tirado por cuatro caballos marcha más de prisa que tirado por dos. La intuición nos enseña, pues, que la velocidad está esencialmente vinculada con la acción.

Para los lectores de literatura policíaca, es un hecho familiar el que un falso indicio oscurece la investigación pospone la solución del problema. El método de razonar dictado por la intuición resultó erróneo y codujo a ideas falsas, sostenidas durante siglos, respecto al movimiento de los cuerpos. La gran autoridad de Aristóteles fue quizá la razón primordial que hizo perpetuar este error durante siglos. En efecto, en su mecánica puede leerse:

“El cuerpo en movimiento se detiene cuando la fuerza que lo empuja deja de actuar”.

Una de las adquisiciones más importantes en la historia del pensamiento humano, la que señala el verdadero punto inicial de la física, se debe a Galileo, al descubrir y usar el método de razonamiento científico. Este descubrimiento nos enseñó que no siempre debemos creer en las conclusiones intuitivas basadas en la observación inmediata, pues conducen a menudo a equivocaciones.

Pero, ¿dónde está el error de la intuición? ¿Es falso decir que un carruaje tirado por cuatro caballos debe correr más velozmente que otro conducido por solo dos?



Para responder a estas preguntas, vamos a examinar enseguida, más de cerca, los hechos fundamentales referentes al movimiento de los cuerpos, empezando con la simple experiencia diaria, familiar a la humanidad desde el principio de la civilización y adquirida en la dura lucha por la existencia.

Supongamos que un hombre que conduce un carrito en una calle horizontal deja de repente de empujarlo. Sabemos que el carrito recorrerá cierto trayecto antes de pararse. Nos preguntamos: ¿será posible aumentar este trayecto? ¿Cómo? La experiencia diaria nos enseña que ello es posible y nos indica varias maneras de realizarlo: por ejemplo, engrasando el eje de las ruedas y haciendo más liso el camino. El carrito irá más lejos cuanto más fácilmente giren las ruedas y cuanto más pulido sea el camino. Pero, ¿qué significa engrasar o aceitar los ejes de las ruedas y alisar el camino? Esto: significa que se han disminuido las influencias externas. Se han aminorado los efectos de lo que se llama roce o fricción, tanto en las ruedas como en el camino. En realidad, esto constituye ya una interpretación teórica, hasta cierto punto arbitraria, de lo observado. Un paso adelante más y habremos dado con la clave verdadera del problema. Para ello imaginemos un camino perfectamente alisado y ruedas sin roce alguno. En tal caso no habría causa que se opusiera al movimiento y el carrito se movería eternamente.

A esta conclusión se ha llegado imaginando un experimento ideal que jamás podrá verificarse, ya que es imposible eliminar toda la influencia externa. El experimento ideal dio la clave que constituyó la verdadera fundamentación de la mecánica del movimiento.

Comparando los dos métodos expuestos, se puede decir que: intuitivamente, a mayor fuerza corresponde mayor velocidad; luego, la velocidad de un cuerpo nos indicará si sobre él obran o no fuerzas. Según la clave descubierta por Galileo, si un cuerpo no es empujado o arrastrado, en suma, si sobre él no actúan fuerzas exteriores, se mueve uniformemente, es decir, con velocidad constante y en línea recta. Por lo tanto, la velocidad de un cuerpo no es indicio de que sobre él actúen o no fuerzas exteriores. La conclusión de Galileo, que es la correcta, la formuló, una generación después, Newton, con el nombre de principio de inercia. Es, generalmente, una de las primeras leyes de la física que aprendemos de memoria en los colegios, y muchos la recordarán. Dice así:

“Un cuerpo en reposo, o en movimiento, se mantendrá en reposo o en movimiento rectilíneo y uniforme, a menos que sobre él actúen fuerzas exteriores que lo obliguen a modificar dichos estados.”

Acabamos de ver que la ley de la inercia no puede inferirse directamente de la experiencia, sino mediante una especulación del pensamiento, coherente con lo observado. El experimento ideal no podrá jamás realizarse, a pesar de que nos conduce a un entendimiento profundo de las experiencias reales.

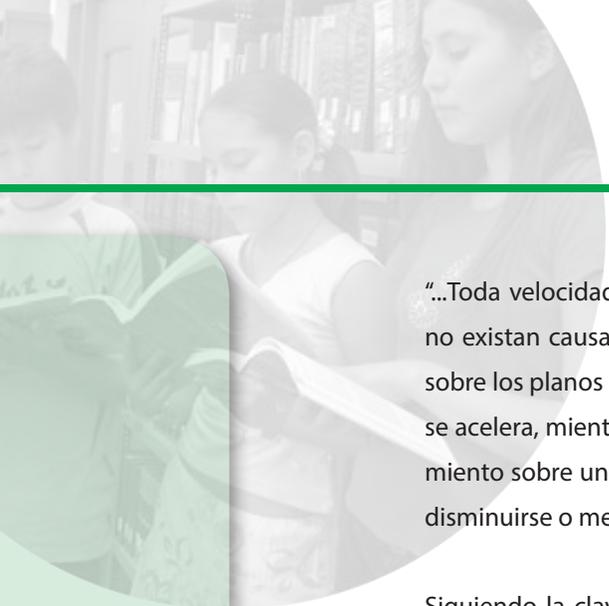
De entre la variedad de los complejos movimientos que encontramos en el mundo que nos rodea, hemos elegido como primer ejemplo el movimiento uniforme, por ser el más simple, ya que en este caso no actúan fuerzas exteriores. Las condiciones que determinan el movimiento uniforme no pueden, sin embargo, obtenerse: una piedra que arrojemos desde lo alto de una torre, un carro que empujamos a lo largo de una calle, no se moverán uniformemente, porque nos es imposible eliminar las influencias externas.

En una buena novela de misterio la clave más evidente conduce a menudo a suposiciones erróneas. En nuestro intento de entender las leyes de la naturaleza encontramos, también, que la explicación intuitiva más evidente es, a menudo, equivocada.

El pensamiento humano crea una imagen del Universo, eternamente cambiante; la contribución de Galileo consiste en haber destruido el punto de vista intuitivo, que reemplazó por uno nuevo. En eso estriba la importancia del descubrimiento de Galileo.

Aquí se nos presenta, inmediatamente, un nuevo problema: ¿Qué cosa, en el movimiento de un cuerpo, indicará la acción de fuerzas exteriores, si la velocidad no la revela? La respuesta a esta pregunta la encontró Galileo. Pero se debe a Newton su formulación precisa, que constituye una guía más en nuestra investigación.

Para descubrir dicha respuesta debemos analizar ahora más profundamente el caso del carrito en movimiento sobre una calle perfectamente lisa. En nuestro experimento ideal, la uniformidad del movimiento se debía a la ausencia de toda fuerza externa. Imaginemos que nuestro móvil reciba un impulso en el sentido de su desplazamiento. ¿Qué sucederá entonces? Resulta obvio que su velocidad aumentará. En cambio, un empuje en sentido opuesto haría disminuir su velocidad. En el primer caso el carrito aceleró y en el segundo aminoró la velocidad; de esto surge en el acto la conclusión siguiente: La acción de una fuerza exterior se traduce en un cambio de velocidad. Luego, no es la velocidad misma sino su variación lo que resulta como consecuencia de la acción de empujar o arrastrar. Galileo lo vio claramente y escribió en su obra *Dos ciencias nuevas*:



“...Toda velocidad, una vez impartida a un cuerpo, se conservará sin alteraciones mientras no existan causas externas de aceleración o frenado, condición que se cumple solamente sobre los planos horizontales; pues el movimiento de un cuerpo que cae por una pendiente se acelera, mientras que el movimiento hacia arriba se frena; de esto se infiere que el movimiento sobre un plano horizontal es perpetuo; pues, si la velocidad es uniforme, no puede disminuirse o mermarse, y menos aún destruirse.”

Siguiendo la clave correcta, logramos un entendimiento más profundo del problema del movimiento. La relación entre la fuerza y el cambio de velocidad, y no, como pensaríamos de acuerdo con nuestra intuición, la relación entre la fuerza y la velocidad misma, constituye la base de la mecánica clásica, tal como fue formulada por Newton. Hemos estado haciendo uso de dos conceptos que tienen papel principal en la mecánica clásica: fuerza y cambio de velocidad. En el desarrollo ulterior de la ciencia, ambos conceptos se ampliaron y generalizaron. Por eso debemos examinarlos más detenidamente. ¿Qué es una fuerza? Intuitivamente sentimos qué es lo que se quiere significar con este término. El concepto se originó en el esfuerzo, sensación muscular que acompaña a cada uno de los actos de empujar, arrastrar o arrojar. Pero su generalización va mucho más allá de estos sencillos ejemplos. Se puede pensar en una fuerza aun sin imaginarnos un caballo tirando de un carruaje. Hablamos de la fuerza entre la Tierra y el Sol, entre la Tierra y la Luna, y de las fuerzas que producen las mareas.

Se habla de la fuerza con que la Tierra nos obliga, como a todos los objetos que nos rodean, a permanecer dentro de su esfera de influencia, y de la fuerza con que el viento produce las olas del mar o mueve las ramas de los árboles. Dondequiera que observemos un cambio de velocidad, debemos hacer responsable de ello a una fuerza exterior, en el sentido general de la palabra. Al respecto escribe Newton en sus Principia:

“Una fuerza exterior es una acción que se ejerce sobre un cuerpo, con el objeto de modificar su estado, ya de reposo, ya de movimiento rectilíneo y uniforme. La fuerza consiste únicamente en una acción y no permanece en el cuerpo cuando deja de actuar aquella. Pues un cuerpo se mantiene en cualquier nuevo estado que adquiriera, gracias a su *vis inertiae* únicamente. Las fuerzas pueden ser de origen muy distinto, tales como percusión, presión o fuerza centrífuga”.

Si se arroja una piedra desde lo alto de una torre, su movimiento no es uniforme, su velocidad aumenta a medida que va cayendo. En consecuencia: debe de actuar, en el sentido de su movimiento, una fuerza exterior. En otras palabras: la piedra es atraída por la Tierra. ¿Qué

sucede cuando arrojamamos un cuerpo hacia arriba? Su velocidad decrece hasta que alcanza su punto más alto y entonces empieza a caer. Esta disminución de la velocidad tiene como causa la misma fuerza que la acelera durante la caída. En un caso la fuerza actúa en el sentido del movimiento, y en el otro, en sentido opuesto. La fuerza es la misma, pero provoca un aumento o una disminución de la velocidad según el cuerpo se mueva hacia abajo o hacia arriba.

LECTURA	IDEAS FUNDAMENTALES	COMENTARIOS	INTERROGANTES
La primera clave			

2. Propósitos

A. Competencias generales

El pensamiento productivo busca desarrollar competencias intelectuales, interpersonales, liderazgo, manejo de conflictos, manejo de tecnología, manejo de recursos, orientación ética.

Recordar que durante éste momento debe ocurrir un evento que ponga en contacto a los jóvenes con una empresa que esté en funcionamiento, a partir de allí deberán surgir y atender los interrogantes que tenga. En consecuencia los núcleos de conocimiento estarán organizándose en la medida que se generen preguntas que dejen ver las necesidades de conocimiento. Sin embargo se destaca el llegar a alcanzar competencias para: Trabajo en equipo, responsabilidad social y compromiso ciudadano, compromiso con la calidad.

B. Competencias de química y biología

- Reconocer los aportes de conocimientos diferentes al científico.
- Asumir posiciones críticas frente a situaciones de discriminación ante posiciones ideológicas y proponer mecanismos de cambio.
- Explicar y evaluar el impacto ambiental que tiene el desarrollo industrial y tecnológico en la vereda.

- 
- Reconocer el impacto de la globalización sobre las diferentes economías.
 - Realizar investigaciones, formular proyectos, realizar investigaciones y presentar resultados.

C. Competencias de matemáticas

- Usar argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias.
- Diseñar modelos matemáticos para desarrollar y resolver situaciones problema.
- Utilizar herramientas tecnológicas como calculadoras científicas u hojas de cálculo para resolver funciones trigonométricas.
- Registrar datos o resultados en tablas, graficas y diagramas y utilizarlos en el desarrollo de proyectos productivos.

D. Competencias de Física

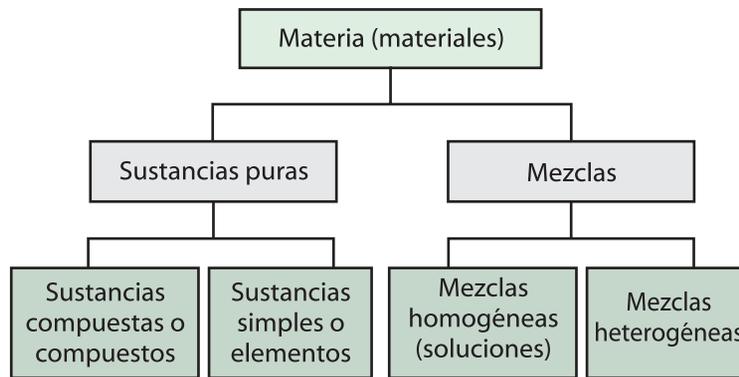
- Establecer relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpos en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme y establecer condiciones para la conservación de la energía.
- Modelar matemáticamente el movimiento de objetos del entorno a partir de las fuerzas que intervienen sobre ellos.
- Establecer relaciones entre estabilidad y centro de masa de los objetos.

3. Conocimientos del campo científico natural y matemático para el desarrollo de los ciclos de aprendizaje

A. A nivel de Química y Biología

Clases de materia

La materia se puede presentar como una sustancia pura o como una mezcla.

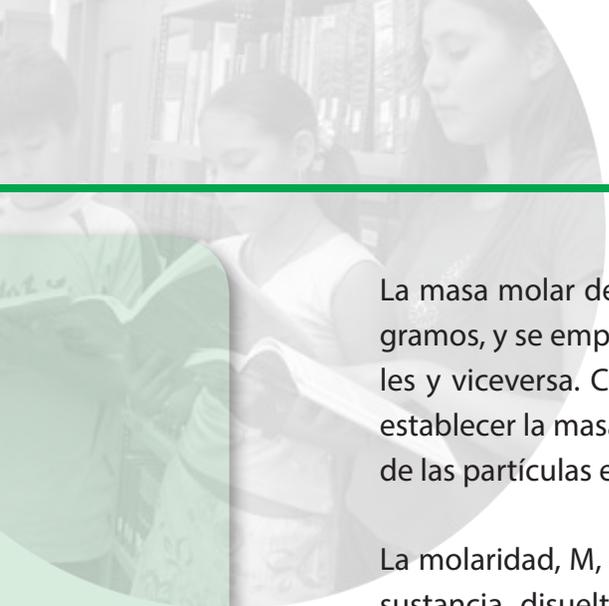


Clasificación de la Materia

Las cantidades químicas

La capacidad para hacer uso de la información química se ve muy limitada hasta que se aprende a efectuar cálculos en los que interviene el mol químico. La suma de las masas atómicas de un compuesto, en unidades de masa atómica, proporciona el peso fórmula, que también se conoce como el peso molecular cuando el compuesto tienen enlaces covalentes.

Con el mol, se puede contar el número de Avogadro (6.02×10^{23}) de moléculas. Átomos, iones, electrones o cualquier otro tipo de unidades de fórmula. La fórmula química muestra la proporción de los átomos y la proporción de moles de átomos en el compuesto. La composición porcentual de un compuesto es una lista de los porcentajes, en masa, de cada tipo de elemento que hay en el compuesto. Así en la molécula de agua hay el 88,8% de oxígeno y 11,8% de hidrógeno.



La masa molar de un compuesto es equivalente al peso fórmula expresado en gramos, y se emplea como factor de conversión para convertir de gramos a moles y viceversa. Cuando se conoce la masa de un mol de partículas, se puede establecer la masa de cualquier partícula unitaria, dividiendo la masa de un mol de las partículas entre el número de Avogadro.

La molaridad, M , de una solución, es una medida del número de moles de una sustancia, disueltos en el agua suficiente para completar un litro de solución. Una vez que se ha preparado una solución con una molaridad específica, se puede calcular el volumen de solución que se requiere para tener un número específico de moles o gramos de soluto.

Volumen (en litros) X moles / Litro = Moles de soluto

Volumen (en litros) X Moles / Litro X Gramos / Mol = Gramos de soluto

El volumen, V_1 , de una solución de concentración conocida, C_1 , que se requiere para preparar una solución con un volumen, V_2 , y una concentración, C_2 , específicos por difusión, se puede establecer mediante la ecuación:

$$V_1 C_1 = V_2 C_2$$

A la proposición más sencilla de números enteros de los átomos de cada elemento presente en un compuesto, se le llama fórmula empírica. La fórmula molecular muestra el número real de átomos de cada elemento presentes en una molécula.

Se puede emplear la composición porcentual de un compuesto para calcular la fórmula empírica de un compuesto. Cuando se conoce la masa molar del compuesto, se puede establecer el número de unidades de fórmula empírica y la fórmula molecular real. La fórmula molecular puede ser igual a la fórmula empírica, o bien un múltiplo entero sencillo de la misma.

La mejor manera de aprender a trabajar con problemas de este tipo, consiste en practicar resolviendo problemas.

Reacciones químicas

Uno de los temas más importantes de toda la química, es el estudio de las reacciones químicas y de la notación simbólica que se emplea para escribir ecuaciones químicas. La ecuación resume la información sobre la identidad (las formulas) de reactivos y productos. Provee un sistema de contabilidad para todos los átomos que participan en la reacción, dando cuenta de cada uno de ellos, tanto en los reactivos como en los productos. La ecuación química deberá estar de acuerdo con la ley de la conservación de la masa, corroborando que no se crea ni se pierda masa durante el proceso.

Los coeficientes que se colocan antes de los reactivos y los productos, son la clave para establecer las proporciones en las que reaccionan las sustancias, ya sea en términos de átomos o de moles de átomos. La descripción de un reacción química debe traducirse primero de palabras a formulas y ecuaciones. Para balancear una ecuación es fundamental que todas las formulas se escriban en forma correcta.

Durante el proceso de balanceo de una ecuación solo se ajustan los coeficientes; es posible emplear ecuaciones iónicas y ecuaciones iónicas netas, para representar de manera más completa lo que tiene lugar durante la reacción. Hay que admitir que esto exige práctica.

Como una ayuda para aprender los tipos generales de reacciones, se les ha agrupado en categorías. Además de conocer la terminología, se necesita ser capaz de completar una ecuación y balancearla, cuando se conoce los reactivos y los productos. En el caso de las reacciones que ocurren en solución, también es necesario poder escribir ecuaciones iónicas y iónicas netas. El aprendizaje es engañoso. Observar a alguien que lo hace no significa ser capaz de balancear las ecuaciones o predecir los productos. La mejor manera de aprender a escribir y balancear ecuaciones químicas, consiste en resolver los ejercicios de los libros propuestos.

Analizamos y reflexionamos con mis compañeros los siguientes textos:



EL HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE

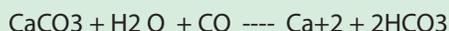
El cohete Saturno V, que llevo los primeros astronautas a la Luna, utilizo hidrógeno como combustible. Este elemento también es el combustible principal que emplean los cohetes del transbordador espacial, que llevan el hidrógeno y el oxígeno líquido en dos tanques individuales, con un diámetro de 8 metros y una longitud de 40 metros.

Se ha propuesto la energía eléctrica de origen nuclear. Como un medio para descomponer el agua de mar para liberar hidrógeno, pero el proceso no es todavía económico.

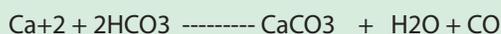
El hidrógeno no es una fuente original de energía, sino más bien, un portador de energía. Esto se debe a que la energía necesaria para liberar el hidrógeno debe obtenerse de otra fuente de energía, como la luz del sol o los combustibles fósiles. Por esta razón, se debe pensar en el hidrógeno como un medio para almacenar o transportar energía.

REACCIONES QUÍMICAS EN LAS GRUTAS DE PIEDRA CALIZA

Las grutas de piedra caliza se pueden formar cuando el agua que contiene CO₂ gaseoso, entra en contacto con el carbonato de calcio, CaCO₃ presente en la roca caliza, y lo disuelve.



La formación de CaCO₃ en las estalactitas que cuelgan del techo de las grutas de piedra caliza, y en las estalagmitas que forman el piso de las mismas, tienen lugar cuando se invierte la reacción anterior:



La inversión de la reacción es posible, gracias a que el agua se evapora en forma lenta de la superficie húmeda de las grutas y, conforme se desprenden el dióxido de carbono y el agua, que a través del poco soluble CaCO₃, como un precipitado.

Estequiometría

Los cálculos estequiométricos se utilizan para calcular las cantidades proporcionales de las sustancias químicas que participan en una reacción, cuando se conoce la ecuación química balanceada y la cantidad de uno de los reactivos o productos.

Se puede hacer uso de los coeficientes numéricos de la ecuación química balanceada para escribir las reacciones molares de todos los pares de sustancias químicas que participan en la reacción. El número de moles de una sustancia se puede emplear para calcular el número de moles de una segunda sustancia, lo que se representa como sigue.

Moles de A ----- Moles de B

Para efectuar esta conversión, se multiplica el número de moles de una sustancia dada por la relación molar apropiada para obtener el número de moles de la segunda sustancia. Esta operación de conversión adopta la forma general

Moles de A (dado) X moles de B / Moles de A = Moles de B

Cuando se conoce la masa de cualquier reactivo o producto (gramos de A), la secuencia de conversión.

Para establecer la masa de cualquier otra sustancia que participe en la reacción (gramos de b) se puede escribir como:

Gramos de A ----- Moles de A ----- Moles de B ----- Gramos de B

El reactivo que se consume por completo en una reacción se llama reactivo límite.

El rendimiento teórico es el rendimiento máximo de producto que se puede obtener de una reacción completa, con base en cálculos estequiométricos. El rendimiento real es la cantidad del producto deseado que se obtiene en último término cuando se efectúa una reacción. El rendimiento porcentual de una reacción se calcula como sigue.



Rendimiento real / rendimiento teórico x 100% = rendimiento porcentual

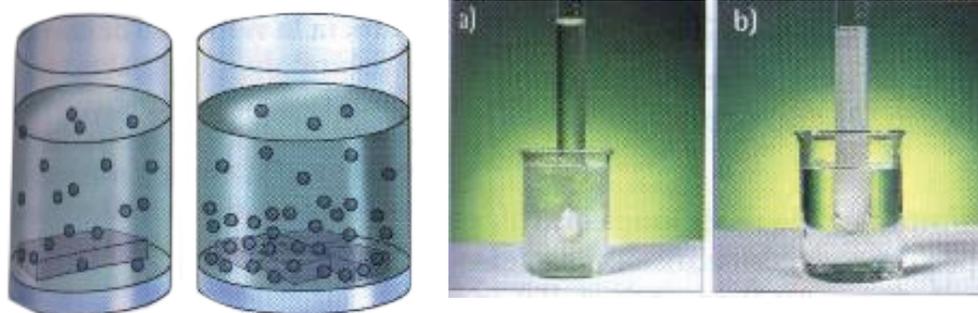
El calor de reacción, o cambio de entalpía de una reacción, depende de las cantidades de las sustancias que reaccionan. En el caso de una reacción exotérmica, se libera energía calorífica y el cambio de entalpía tiene un valor negativo. Si la reacción es endotérmica, se absorbe energía calorífica y el cambio de entalpía presenta un valor positivo. Durante las reacciones químicas no se crea ni se destruye la materia o la energía, lo que permite emplear cálculos estequiométricos para establecer las cantidades específicas que intervienen.

¿Qué tan rápido es una Reacción Química?

Las reacciones químicas reversibles pueden proceder en sentido directo o inverso, según las condiciones. Cuando una reacción reversible tiene lugar en un recipiente cerrado a presión y temperatura constante, se establece un equilibrio entre las reacciones directa e inversa. Se establece un equilibrio químico cuando la velocidad de la reacción directa se hace igual a la velocidad de la reacción inversa.

Se dice que el equilibrio está desplazado a la derecha si las concentraciones de los productos son muy grandes en comparación con las concentraciones de los reactivos en equilibrio. Se dice que el equilibrio está desplazado a la izquierda cuando las concentraciones de los productos son mucho más pequeñas que las concentraciones de los reactivos en equilibrio.

La velocidad de una reacción química está controlada por tres factores: la frecuencia de colisiones, la frecuencia de partículas con la orientación apropiada en el momento de la colisión y la fracción de partículas que poseen la energía de activación suficiente en el momento de la colisión. La frecuencia de colisión está controlada por la concentración, la temperatura y el área superficial de los reactivos.



Incremento de la velocidad de reacción al aumentar superficies del contacto

Los catalizadores son sustancias de origen químico y físico, que incrementan o retardan la velocidad de reacción sin consumirse en la misma. Los catalizadores reducen la energía de activación que requiere una reacción modificando la trayectoria de la reacción, es decir cambiando los pequeños pasos intermedios que ocurren durante una reacción.

Las reacciones de óxido - reducción (Redox) ocurre durante la combustión, metabolismo, enmohecimiento, corrosión, refinación de metales, revelado de película fotográfica, procesos de blanqueo, operación de celdas electroquímicas y muchos otros tipos de reacciones. La reducción implica siempre una pérdida de electrones. En la reducción hay siempre una ganancia de electrones. No se puede tener una sin la otra. El agente oxidante gana electrones y se reduce. El agente reductor pierde electrones y se oxida. En toda reacción Redox, el agente reductor se oxida y el agente oxidante se reduce. Ocurre una oxidación siempre que hay una pérdida de electrones, aumenta el número de oxidación, un elemento, compuesto o ión gana átomos de oxígeno; y un compuesto o ión gana átomos de hidrógeno. Es posible balancear las reacciones de oxidación - reducción empleando semirreacciones en una serie de pasos.

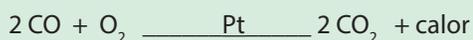
Hay dos tipos de celdas electroquímicas. Las que utilizan electricidad para impulsar reacciones químicas se llaman celdas electrolíticas. Las que hacen uso de una reacción química espontánea para generar una corriente eléctrica se llaman celdas voltaicas o galvánicas. Se puede usar las celdas electrolíticas para reducir iones metálicos a metales, y para recubrir metales por galvanoplastia. La oxidación tiene lugar en el ánodo y la reducción en el cátodo en todas las celdas electroquímicas, ya sea que se genere o se utilice la corriente eléctrica.



CONVERTIDORES CATALÍTICOS PARA AUTOS

Se hace uso de catalizadores para reducir la contaminación del aire producto de las emisiones de los automóviles. Los convertidores catalíticos instalados en los automóviles convierten los subproductos de la combustión como el monóxido de carbono, CO, y los óxidos de nitrógeno en dióxido de carbono CO₂, y nitrógeno gaseoso, N₂.

Una de las reacciones canalizadas que tienen lugar en el convertidor catalítico es la oxidación del monóxido de carbono a dióxido de carbono



En el motor del automóvil también se producen pequeñas cantidades de óxido de nitrógeno, como NO y NO₂. Estos óxidos, que a menudo se presentan como NO_x, son también contaminantes de importancia.

TEMPERATURA CORPORAL: FIEBRE E HIPOTERMIA

Las reacciones químicas que tienen lugar en nuestro cuerpo ocurren en condiciones normales a una temperatura constante de 37°C (98,6 °F). La elevación de la temperatura en unos pocos grados (una fiebre) conduce a un aumento en el ritmo del pulso, de la respiración y de la velocidad de las reacciones bioquímicas. Un descenso de la temperatura corporal de unos cuantos grados reduce de manera considerable la velocidad de estos mismos procesos. Cuando ocurre un descenso significativo en la temperatura interna del cuerpo, es posible observar síntomas de hipotermia.

Las soluciones

Una solución es una mezcla homogénea de composición variable pero limitada por la solubilidad. La solución consta de dos componentes básicos: por un soluto disuelto en un disolvente. En las soluciones acuosas, el disolvente es agua. Una sustancia que se disuelve en un disolvente en particular es soluble, pero su solubilidad indica con mayor precisión la cantidad máxima de soluto que se puede disolver en una cantidad específica de disolvente a una temperatura dada.

Las soluciones presentan propiedades como: la homogeneidad. Ausencia de sedimentación, gran subdivisión del soluto y composición variable.

Las clases de soluciones líquidas que se encuentran en nuestro medio son: diluida, concentrada, saturada y sobresaturada.

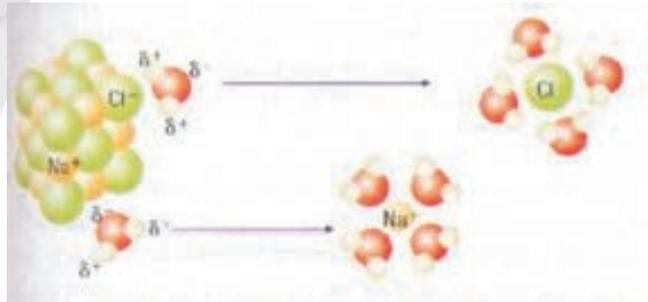
Una solución diluida contiene cantidad relativamente pequeña de soluto, comparada con la que puede disolver la cantidad de solvente que se tiene, Así a 50°C 100mls de agua disuelve 36,67 gr de cloruro de sodio, pero si solo se le agrega 5 gr la solución es diluida.

Concentrada, contiene una cantidad relativamente grande, caso anterior sería si se le ha disuelto 26 gr de cloruro de sodio en la misma cantidad de agua y a la misma temperatura.

Una solución es saturada es contiene la máxima cantidad de soluto en el solvente a la temperatura que se encuentra, no admite o no disuelve más cantidad, sería en el ejemplo anterior 36,67 gr de cloruro de sodio. Si se le agrega más soluto este no se disuelve y precipita.

Una solución concentrada es la que contiene una cantidad relativamente grande de soluto, mientras que una solución diluida contiene una cantidad comparativamente pequeña del mismo, aunque estos son términos relativos poco precisos. De una sustancia que no parece disolverse en un disolvente en particular se dice que es insoluble, pero éste otro término poco preciso; un análisis químico puede mostrar que en efecto se disuelven cantidades muy pequeñas. La medida en que dos líquidos se disuelven uno en el otro se indica mediante los términos miscibles, parcialmente miscibles e inmiscible.

Solvatación es un término general que se emplea para describir la forma como las moléculas se encuentran rodeadas por las moléculas de disolvente en una solución. Hidratación es un término más restrictivo que identifica al agua como disolvente. En el caso de las sustancias no polares, resulta útil la regla general que dice que “lo similar disuelve a lo similar”, pero esto constituye una simplificación excesiva, en especial por lo que se refiere a la solubilidad de los compuestos en agua, donde los puentes de hidrógeno son muy importantes.



Modelo Ilustrativo del Proceso de Solvatación de Cloruro de Sodio

La cantidad relativa de soluto y disolvente en una solución puede variar dentro de los límites de solubilidad, de acuerdo con la temperatura y las sustancias específicas presentes en la solución. Cuando hay más soluto del que se puede disolver en una cierta cantidad de disolvente (es decir, en una solución saturada), se establece un equilibrio dinámico en el que algunas partículas de soluto se disuelven de manera continua mientras otras cristalizan de la solución. De una solución que contiene menos soluto que la cantidad máxima a una temperatura dada se dice que es no saturada. Y de una que contiene más que el límite de solubilidad se dice que está sobre saturada. A un que casi todas las sustancias sólidas son más solubles a temperaturas más altas, existen excepciones. La presión tiene poco efecto sobre la solubilidad de los sólidos, pero la solubilidad de los gases se ve afectada por la presión y la temperatura. La solubilidad de un gas en un líquido disminuye cuando sube la temperatura, pero aumenta bajo una presión mayor. Desde el punto de vista cuantitativo, hay diversos métodos para expresar la concentración de una solución, entre los que están la molaridad, M , el porcentaje en volumen, % (v/v), el porcentaje en masa, % (p/p), las partes por millón, ppm (o mg / L), y las partes por billón, ppb (o $\mu\text{g} / \text{m}^3$).

Las propiedades coligativas de las soluciones son las que dependen de manera directa del número de partículas de soluto en solución, no su identidad. Un aumento en el número de partículas de soluto en solución hace descender el punto de congelación pero eleva el punto de ebullición y la presión osmótica.

Entre los factores que afectan la solubilidad se tienen: la naturaleza del soluto y solvente, si son similares la solubilidad aumenta. En este factor la velocidad de solución puede ser afectada por la agitación, la pulverización del sólido y por el calentamiento del solvente. Los otros dos factores son la temperatura a la cual se lleva la solución y la presión, para el caso de soluciones gaseosas.

Por último, los coloides tienen partículas de mayor tamaño que las que hay en las soluciones verdaderas, pero más pequeñas que las que están presentes en las suspensiones. Son dispersiones coloidales los aerosoles, espumas, emulsiones y soles.

Concentración de las Soluciones

La concertación de una solución se expresa en la cantidad de soluto presente en una cantidad dada de solvente o de solución.

La realización de cálculos matemáticos es importante antes de preparar cualquier solución.

Unidades de Concentración

- Unidades Físicas:
 - » Porcentaje Referido a la Masa. Relaciona la masa del soluto con una cantidad dada de solución. El resultado se presenta en porcentaje de soluto, la cantidad patrón de solución suele tomarse como 100gr.
 - » % de masa de soluto = $\frac{\text{masa(g) soluto}}{\text{masa (g) de solución}} \times 100$
 - » Porcentaje referido al Volumen: Volumen del soluto presente en 100 mls de solución.
 - » %Volumen soluto = $\frac{V. \text{ Solute}}{V. \text{ de solución}} \times 100$
 - » Porcentaje Masa Volumen. Representa la masa del soluto (gr) por cada 100 mls de solución.
 - » %Masa = $\frac{\text{Masa de soluto}}{V \text{ de solución}} \times 100$
- Unidades Químicas
 - » Fracción Molar (X): Son los moles del soluto o disolvente contenidos en una solución.
 - » Fracción Molar = $\frac{\text{Fracción molar soluto}}{\text{solvente}} / \text{N}^\circ \text{ moles solución.}$
 - » Molaridad (M): Numero de moles del soluto disuelto en un litro de solución.
 - » $M = \frac{\text{N}^\circ \text{ Moles soluto}}{\text{litro de solución}}$

- 
- » Molalidad (m): Cantidad de moles del soluto presentes en un kgr (100 gr) de solvente
 - » $m = \text{N}^\circ \text{ moles soluto} / \text{Kg de solvente}.$

Los recipientes donde se envasan las soluciones se deben etiquetar indicando el nombre y la concentración de la solución y fecha de preparación.

Plomo: ¿Qué tanto es demasiado?

El plomo es un metal tóxico que ha sido relacionado con deficiencias en la capacidad mental, en especial en niños. La concentración de plomo en uno de cada cinco de los sistemas municipales de agua más grande de estados Unidos sobrepasa las normas federales de salud de 0,015 partes por millón (ppm), según la Environmental Protection Agency (EPA) de E.U. A. El límite aceptable en el suministro municipal de agua en E. U. A. Se redujo de 0,050 ppm a 0,015 ppm en 1993, pero algunos expertos en salud pública piensan que el límite debería fijarse a un más bajo. Los hogares tienen más probabilidades de presentar altos niveles de plomo en el agua potable cuando reciben el agua municipal de tuberías hechas de ese metal, o cuando tienen tuberías interiores de agua hechas de plomo o de cobre selladas con soldaduras de plomo. Los ensayos realizados por la EPA en 660 sistemas públicos de aguas grandes pusieron de manifiesto que, en diez ciudades, algunos hogares tenían agua con concentraciones de plomo por arriba de 0.070 ppm. En una ciudad se hallaron concentraciones de plomo de 0,211 ppm, y en otras ciudades las concentraciones de plomo eran de 0,175, 0,163, 0.100 (2 ciudades) y 0,084 ppm (3 ciudades) A los consumidores que habitan áreas con niveles relativamente altos de plomo se les recomienda dejar correr el agua de la llave durante algunos minutos en la mañana antes de utilizarla para beber o cocinar, o bien comprar agua embotellada.

Estudio el pH y pOH

Hay tres teorías importantes de las reacciones ácido – base. De acuerdo con la definición tradicional de Arrhenius, un ácido es una sustancia que libera iones hidrógeno, H^+ , cuando se disuelve en agua. Una base libera iones hidróxido, OH^- , en agua. La reacción de neutralización produce una sal y agua.

De acuerdo con las definiciones más generales de ácido y bases de Bronsted – Lowry, un ácido es un donador de protones, H^+ , y una base es un receptor de los mismos. En las soluciones acuosas no es posible encontrar protones individuales, H^+ pues se hallan unidos al agua formando iones hidronio, H_3O^+ . Cuando un ácido pierde un protón se forma la base conjugada, y cuando una base acepta un protón se forma el ácido conjugado. Los ácidos fuertes producen bases conjugadas débiles, y las bases fuertes producen ácidos conjugados débiles. Los ácidos fuertes son los que se ionizan por completo en agua; los ácidos débiles se ionizan muy poco en las mismas condiciones.

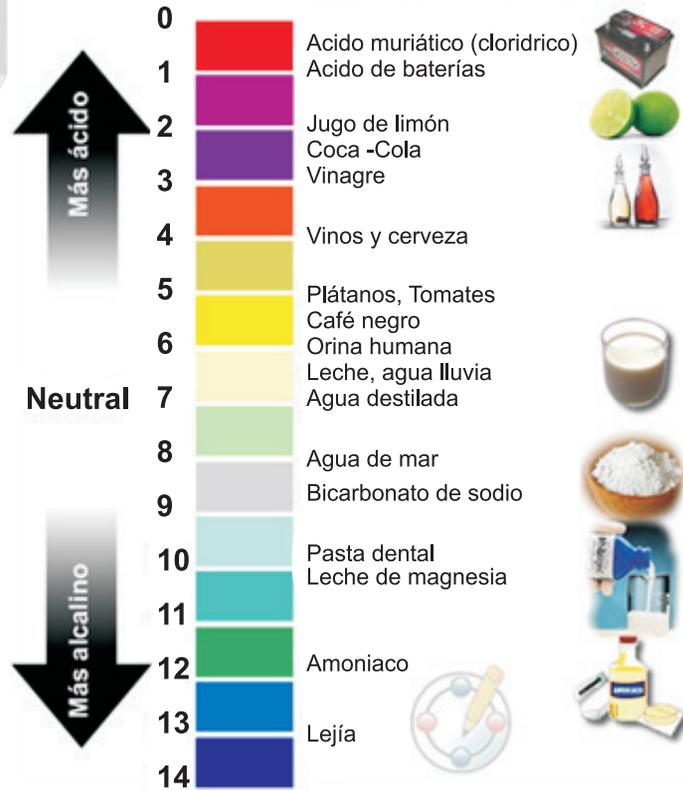
La teoría de Lewis de los ácidos y bases es la más amplia. Un ácido de Lewis se define como cualquier sustancia capaz de aceptar (y compartir) un par electrónico. Una base de Lewis cualquier sustancia que puede donar (y compartir) un par de electrones. Todas las sustancias químicas que son ácidas de acuerdo con las teorías de Arrhenius y Bronsted – Lowry lo son según la teoría de Lewis.

Lo mismo ocurre con las bases. Un ion hidrógeno (un ión hidronio) es un ácido, y un ión hidróxido es una base, según las tres teorías. El agua sufre una auto ionización, produciendo concentraciones en extremo pequeñas (pero iguales) de iones hidrógeno e hidróxido. El producto de esta concentración K_a , es 1×10^{-14} .

La adición de un ácido o base al agua afecta la H^+ y OH^- , pero el producto iónico se mantiene igual a 1×10^{-14} . La concentración de iones hidrógeno, H^+ , de una solución se expresa a menudo como un pH. $pH = -\log H^+$.

Un cambio de acidez de una unidad de pH corresponde a un cambio de 10 veces en H^+ . La reacción de una sal con agua se llama hidrólisis. Las sales se hidrolizan en agua produciendo soluciones ácidas, básicas o neutras, de acuerdo con la naturaleza de la sal. Se puede preparar un amortiguador mezclando un ácido débil con una sal del mismo ácido. Una solución amortiguadora (o reguladora) es capaz de mantener casi constante el pH de una solución cuando se agrega a la misma una cantidad pequeña de ácido o base. Se puede determinar una concentración desconocida de ácido titulando el ácido con una base estándar en presencia de un indicador idóneo. Es posible determinar una concentración desconocida de base titulando la base con un ácido estándar.

Escala del pH



Rango de pH para el Viraje de Color de Diferentes Indicadores



AMORTIGUADORES EN LA SANGRE

El pH del plasma sanguíneo de las personas se mantiene a un nivel notablemente constante. Si el pH baja de 7.35, la condición se conoce como acidosis, y si sube por encima de 7.45, se mantiene una condición llamada alcalosis. Si el pH llega a elevarse por encima de 7,8 o a descender a menos de 6,8 (debido a una respiración defectuosa, inanición, insuficiencia renal o enfermedad), la persona puede sufrir daños irreversibles en el cerebro, o incluso morir. Por fortuna, la sangre humana no tiene solo un sistema amortiguador, sino al menos tres, de los cuales el más importante es el sistema amortiguador de carbonato ácido / ácido carbónico, $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$. Si penetran ácidos (iones hidrógeno) en la sangre, son absorbidos por el carbonato ácido (bicarbonato) con formación de ácido carbónico, H_2CO_3 (un ácido débil).



Taller

- Qué importancia tiene el aplicar las concentraciones adecuadas en las soluciones en la preparación de bebidas para el consumo humano, vegetal y animal.
- Observe y explique el efecto de las reacciones químicas de las sustancias usadas para mejorar el suelo o vegetación.
- Argumente las ventajas y desventajas en la preparación de soluciones de agentes químicos.
- Establezca relaciones entre las concentraciones de las soluciones naturales y el efecto al ser alteradas en el humano, plantas, suelos y agua.
- Justifique la presencia de agentes catalizadores en el proceso químicos y biológicos en vida y mejoramiento de suelos y plantas.
- Describa la importancia del conocimiento del concepto de pH para hacer mejoramiento en los sectores productivos de la región.

En grupos realizar el desarrollo de los tópicos referenciados a continuación. Fundamentarse en los conceptos estudiados en espacios anteriores, así como en los aportes bibliográficos y el saber de los compañeros y compañeras

- Reconocer que compuestos químicos no son nocivos hasta los rangos permisibles, por encima de los cuales afectan la salud del hombre y el desarrollo normal de las plantas.
- Proponer alternativas viables para la reducción de agentes químicos en solución aplicados al suelo y vegetales que inciden en la calidad de agua.
- Establecer relaciones entre los agentes contaminantes del agua y suelo y la presencia de enfermedades en los habitantes de la región.
- Asocio la importancia económica, ambiental en elaborar correctamente cálculos químicos en la preparación de soluciones.
- Plantear proyectos que reduzcan los efectos colaterales nocivos por causa de aplicación de agroquímicos por aspersión.

B. A nivel de Matemáticas

Identidades Trigonómicas

Una Identidad es una igualdad que se cumple para todos los valores de las variables donde la expresión está definida:

Si las variables son las funciones trigonométricas de un ángulo, entonces la identidad se denomina trigonometría.

Dada una identidad trigonométrica, se puede trabajar en ella de dos formas:

- Demostrando paso a paso la igualdad entre un miembro de la identidad y el otro. Esta demostración si de la veracidad de una identidad, es la que comúnmente se le llama Identidad Trigonométrica.
- Despejando y hallando el valor del ángulo como incógnita. Si la identidad, el mismo ángulo tiene varias funciones distintas (en términos de Seno, Coseno, etc.) se debe igualar todas las funciones a una sola en común, por medio del uso de las tablas de identidad, y aplicar luego la función inversa para obtener el valor desconocido. Esta labor se le conoce comúnmente con el nombre Ecuación Trigonométrica.

Identidades Fundamentales

- $Tanx = \frac{Senx}{Cosx}$
- $Cotx = \frac{Cosx}{Senx}$
- $Cscx = \frac{1}{Senx}$
- $Secx = \frac{1}{Cosx}$
- $Sen^2x + Cos^2x = 1$
- $Csc^2x = 1 + Cot^2x$
- $Sec^2x = 1 + Tan^2x$

Identidades de Suma de Ángulos

- $\operatorname{sen}(\alpha \pm \beta) = \operatorname{sen} \alpha \cos \beta \pm \operatorname{sen} \beta \cos \alpha$
- $\operatorname{cos}(\alpha \pm \beta) = \operatorname{cos} \alpha \cos \beta \mp \operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} \beta$
- $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$

Identidades de Ángulos Dobles

- $\operatorname{Sen}(2x) = 2 * \operatorname{Sen} x * \operatorname{Cos} x$
- $\operatorname{Cos}(2x) = \begin{cases} \operatorname{Cos}^2 x - \operatorname{Sen}^2 x \\ 2 * \operatorname{Cos}^2 x - 1 \\ 1 - 2 * \operatorname{Sen}^2 x \end{cases}$
- $\operatorname{Tan}(2x) = \frac{2 * \operatorname{Tan}^2 x}{1 - \operatorname{tan}^2 x}$

Identidades de Ángulos Medios

- $\operatorname{Sen}\left(\frac{x}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 - \operatorname{Cos} x}{2}}$
- $\operatorname{Cos}\left(\frac{x}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 + \operatorname{Cos} x}{2}}$
- $\operatorname{Tan}\left(\frac{x}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 - \operatorname{Cos} x}{1 + \operatorname{Cos} x}}$

Identidades de Producto de Funciones

- $Senx * Cosy = \frac{Sen(x+b) + sen(x-y)}{2}$
- $Cosx * Seny = \frac{Sen(x+b) - sen(x-y)}{2}$
- $Cosx * Cosy = \frac{Cos(x+b) + Cos(x-y)}{2}$
- $Senx * Seny = \frac{Cos(x-b) - Cos(x+y)}{2}$

Uso de las identidades trigonométricas

- Se puede hallar el valor de una función conociendo el valor de otra.

Ejemplo:

Hallar $csc \theta$ si se conoce que $sen \theta = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Como $csc \theta = \frac{1}{sen \theta}$, la identidad recíproca para cosecante, entonces

$$csc \theta = \frac{1}{-\frac{\sqrt{3}}{2}} \text{ así}$$

Se pueden verificar identidades trigonométricas como se ve en el siguiente ejemplo:

Verificar la siguiente identidad trigonométrica $\frac{sen u csc u}{cot u} = tan u$

Para verificar que $\frac{sen u csc u}{cot u} = tan u$ es una identidad se trabaja sobre el primer miembro de la igualdad ya que es la expresión más compleja:

$$\frac{\text{sen } u \csc u}{\cot u} = \frac{\text{sen } u \frac{1}{\text{sen } u}}{\frac{\cos u}{\text{sen } u}} = \frac{1}{\frac{\cos u}{\text{sen } u}} = \frac{\text{sen } u}{\cos u} = \tan u$$

- Las identidades de suma y resta de ángulos se pueden usar para determinar el valor exacto de algunas funciones.

Ejemplo: Determinar el valor exacto de $\cos \frac{3\pi}{4}$

El ángulo 135° se puede expresar como $135^\circ = 180^\circ - 45^\circ$. Se utiliza la identidad para el coseno de la diferencia de dos ángulos:

$$\cos 135^\circ = \cos (180^\circ - 45^\circ) = \cos 180^\circ \cos 45^\circ + \text{sen } 180^\circ \text{sen } 45^\circ = (-1) \frac{\sqrt{2}}{2} + 0 \frac{\sqrt{2}}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

Funciones trigonométricas inversas

Función Arcoseno

La función $y = \text{sen}^{-1}(x) = \text{arcsen } x$ si y solo si $x = \text{sen } y$, es la función inversa a la

función seno y se lee arcoseno de x , cuyo dominio es $[-1, 1]$ y rango $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$.

$$f^{-1}(x) = \text{sen}^{-1}(x) = \text{arcsen } x$$

Función Arcocoseno

La función $y = \text{cos}^{-1}(x) = \text{arccos } x$ si y solo si $x = \text{cos } y$, es la función inversa de la función $f(x) = \text{cos } x$ y se lee arcocoseno de x , cuyo dominio es $[-1, 1]$ y rango $[0, \pi]$.

$$f^{-1}(x) = \text{cos}^{-1}(x) = \text{arccos } x$$

Función Arcotangente

La inversa de la función tangente $y = \tan^{-1}(x) = \text{arctan } x$ si y solo si $x = \tan y$.

El dominio de $y = \tan^{-1} x$ es \mathbb{R} .

$$y = \tan^{-1}(x) = \text{arctan } x$$

Ecuaciones trigonométricas

Las ecuaciones trigonométricas son ecuaciones cuya expresión contienen funciones trigonométricas.

Por ejemplo, $2\cos x + 1 = 1$

$$\text{y } \sin^2 x - 2\cos^2 x = 1$$

Las ecuaciones trigonométricas se solucionan dependiendo del tipo, algunas pueden ser de orden lineal o de grado superior. En algunas ocasiones es necesario incorporar el uso de identidades trigonométricas.

Ejemplo: La ecuación $\tan x = 1$, es una ecuación lineal y se soluciona usando funciones trigonométricas inversas.

Así, $x = \tan^{-1} 1$, por lo tanto $x = 45^\circ$.

Ejemplo: resolver $2\cos x + 2 = 1$

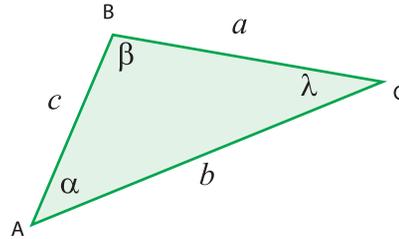
$$2\cos x = 1 - 2$$

$$\cos x = -\frac{1}{2}$$

$$\cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right) = x, \text{ esto se cumple para } 120^\circ \text{ y } 240^\circ \text{ grados. en el intervalo } [0, 360]$$

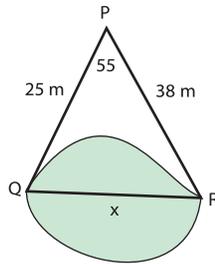
Ley de senos y cosenos

- Ley del Seno: $\frac{\text{sen } \alpha}{a} = \frac{\text{sen } \beta}{b} = \frac{\text{sen } \lambda}{c}$
- Ley del Coseno: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$



Ejemplo. Para determinar el ancho de un lago, se toman las distancias que hay desde un punto P hasta cada uno de los puntos R y Q situados a extremos de un lago. Como se conocen dos lados y el ángulo entre ellos se puede determinar el valor de x a partir del teorema del coseno:

$$\begin{aligned} x^2 &= 25^2 + 38^2 - 2(25 \times 38) \cos 55^\circ \\ x^2 &= 625 + 1444 - 1900 \times 0.57 \\ x^2 &= 986 \\ x &= 31.4 \text{ m} \end{aligned}$$



Actividades

- Construye un triángulo cualquiera, encuentra la longitud de dos de sus lados y un ángulo cualquiera en el triángulo. Aplica el teorema del seno para encontrar los ángulos y el lado que faltan.
- Se puede calcular la distancia entre dos regiones conociendo la distancia de cada una de ellas a un punto fijo y el ángulo que se forma entre las distancias y el punto fijo.

Ubica dos regiones cuya distancia a una fija sea conocida. Aplica el teorema del coseno para determinar la distancia entre las ciudades que elegiste.

C. A nivel de Física

Dinámica y Estática de Sólidos

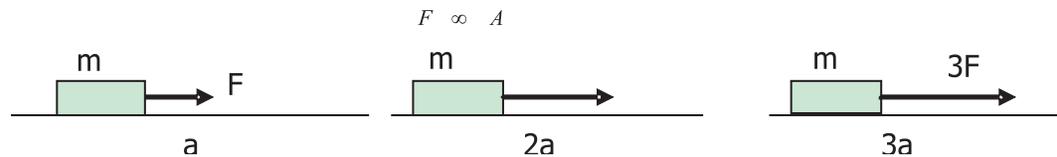
Realice la lectura 3 que se encuentra en el escenario problémico. Para el trabajo de esta unidad debe tener en cuenta las operaciones básicas del álgebra, el despeje de términos en una ecuación, la definición de las razones trigonométricas y las relaciones entre ángulos.

Dinámica de Sólidos

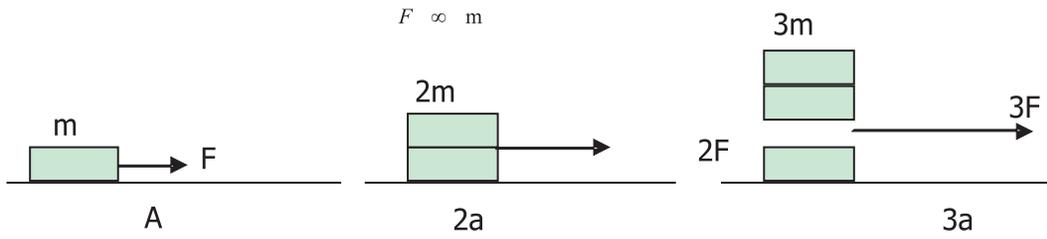
Continuamos ahora, con el estudio del movimiento de los cuerpos pero tendremos en cuenta la masa del cuerpo que está en movimiento y las causas que lo producen (las fuerzas).

El estudio de la dinámica se fundamenta en las LEYES DE NEWTON:

- **Ley de la Inercia:** todo cuerpo tiende a permanecer en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme siempre que no exista una fuerza externa que modifique dicho estado.
- **Ley que relaciona fuerza, masa y aceleración:** si sobre un cuerpo de masa m aplicamos fuerzas de diferente magnitud, observaremos que la aceleración producida en el cuerpo es directamente proporcional a la fuerza aplicada.



Si sobre cuerpos de diferente masa aplicamos fuerzas para producir en ellos la misma aceleración, observaremos que la fuerza necesaria es directamente proporcional a la masa.



En general, la segunda ley de Newton se expresa así:

$$F = ma$$

La masa es una magnitud de carácter escalar y se expresa en kilogramos (kg) o gramos (gr) y corresponde a la cantidad de materia que posee un cuerpo.

La fuerza es una magnitud de carácter vectorial ya que la aceleración también lo es. La fuerza tiene la misma dirección que la aceleración.

Las unidades en las cuales se expresa la fuerza son:

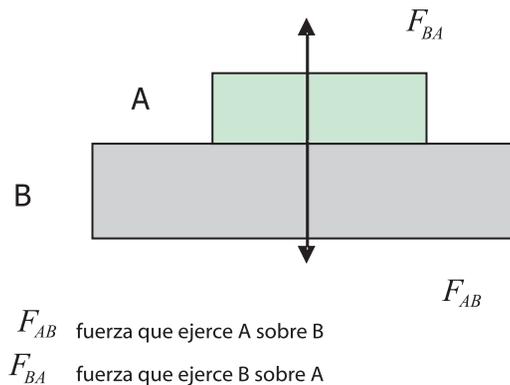
$$Kg \times \frac{m}{seg^2} = \text{Newton (N)}$$

$$gr \times \frac{cm}{seg^2} = \text{Dina (Din)}$$

Un NEWTON es la fuerza necesaria para producir una aceleración de un m/seg^2 en un cuerpo de un kilogramo de masa. Una DINA es la fuerza necesaria para producir una aceleración de un cm/seg^2 en un cuerpo de un gramo de masa.

$$1 \text{ N} = 100.000 \text{ Din.} \quad \text{¿Por qué?}$$

- **Ley de acción y reacción:** cuando un cuerpo A ejerce una fuerza sobre otro cuerpo B, B ejerce sobre A otra fuerza que es igual en medida pero de sentido contrario.



- Las leyes de Newton están presentes en todas las actividades de nuestra vida. Dar ejemplos de cada una de las tres leyes de Newton que observe en su entorno.
- Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » Sobre un cuerpo actúan dos fuerzas en sentido contrario. Hacia la derecha se ejerce una fuerza de 2500 Din y hacia la izquierda una fuerza de 1500 Din. Calcular la magnitud y la dirección de la fuerza resultante. Expresar el resultado en N.
 - » ¿Qué variación experimenta la aceleración de un cuerpo, cuando la fuerza neta que actúa sobre él: a) se duplica, b) se reduce a la mitad?
 - » ¿Qué fuerza se debe ejercer sobre un cuerpo de 15 Kg de masa para que se acelere a razón de 1,2 m/seg²?
 - » Sobre un cuerpo de 8 Kg de masa se ejercen fuerzas de 12 N y 5 N que forman entre sí un ángulo de 90°. Calcular la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo y la aceleración que experimenta.
 - » Sobre un cuerpo de 4 Kg, inicialmente en reposo, actúa una fuerza de 32 N. ¿Qué velocidad llevará el cuerpo cuando ha recorrido 14 m?
 - » Dos personas halan de un cuerpo de 20 Kg con fuerzas de 120 N y 160 N. Calcular la aceleración de la masa si:
 - » Las fuerzas se ejercen horizontalmente en el mismo sentido.
 - » Las fuerzas se ejercen horizontalmente en sentido contrario.
 - » Las fuerzas forman entre sí un ángulo de 90°.
 - » En qué sentido deben actuar las fuerzas para que la aceleración sea: a) máxima. b) mínima.

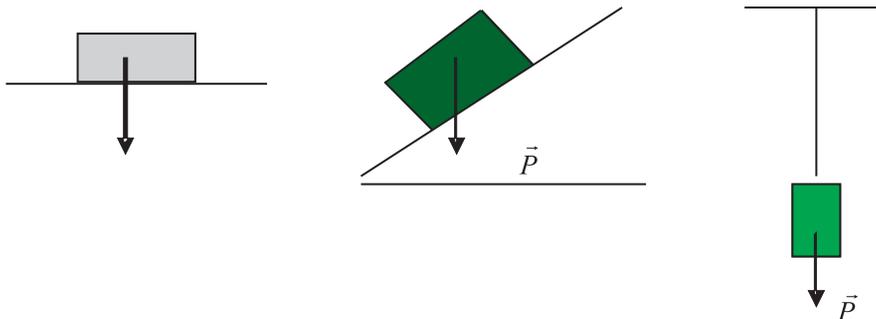
- » Por la acción de los frenos, un carrito de juguete, cuya masa es de 0,05 Kg y que se mueve con una velocidad de 500 cm/seg, se logra detener al cabo de 10 seg; ¿con qué fuerza han obrado los frenos?

Algunas Fuerzas Mecánicas

El peso

Es la fuerza con la cual la Tierra atrae los cuerpos. De la segunda ley de Newton tenemos que $\vec{p} = m \cdot \vec{g}$. Además del Newton y la DINA, el peso se expresa en kilogramos fuerza y gramos fuerza.

- 1 kgf es la fuerza con la que la Tierra atrae una masa de 1 kg.
- 1 grf es la fuerza con la que la Tierra atrae una masa de 1 gr.
- El peso de los cuerpos se representa mediante un vector vertical dirigido hacia abajo.



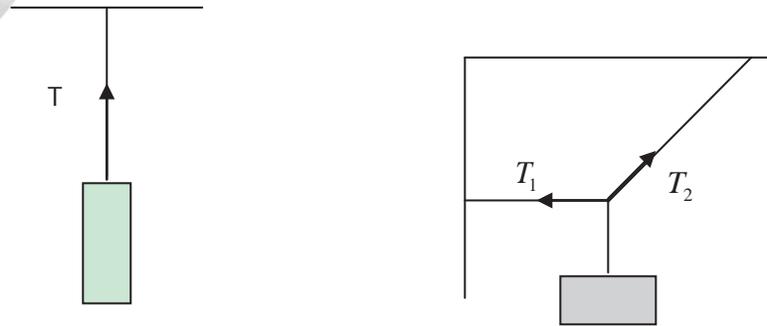
La Fuerza Normal (Perpendicular)

Es la fuerza ejercida sobre los cuerpos por las superficies sobre las cuales están apoyados. Es perpendicular a los planos.



La Fuerza de Tensión

Fuerza ejercida por cuerdas, lazos o cadenas que sostienen los cuerpos.



La Fuerza de Rozamiento o Fricción

Se presenta cuando dos cuerpos están en contacto. Estas fuerzas tienen ventajas y desventajas. Las fuerzas de rozamiento nos permiten, por ejemplo, permanecer de pie o caminar pero causan desgastes en las superficies de los cuerpos que están en contacto. Para disminuir los efectos de las fuerzas de rozamiento se utilizan lubricantes.

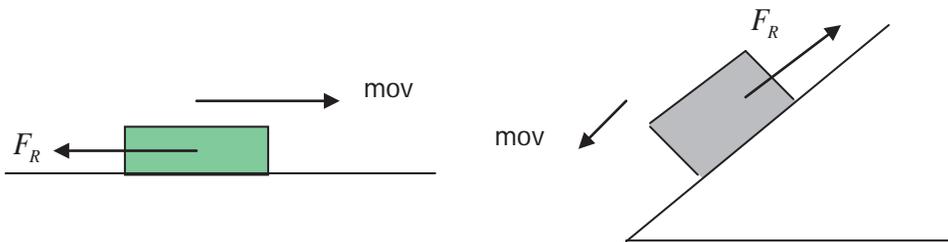
Cuando ejercemos una fuerza para deslizar un cuerpo sobre una superficie horizontal, es posible que no logremos moverlo y esto se debe a la acción de la fuerza de rozamiento. En este caso decimos que hay una fuerza de rozamiento estático. Si aumentamos el valor de la fuerza ejercida es posible que logremos que el cuerpo inicie su movimiento y tendremos en este momento el valor de la fuerza de rozamiento estática máxima.

Una vez el cuerpo se pone en movimiento, la fuerza de rozamiento cambia de valor (su valor disminuye) y asignamos el nombre de fuerza de rozamiento cinética.

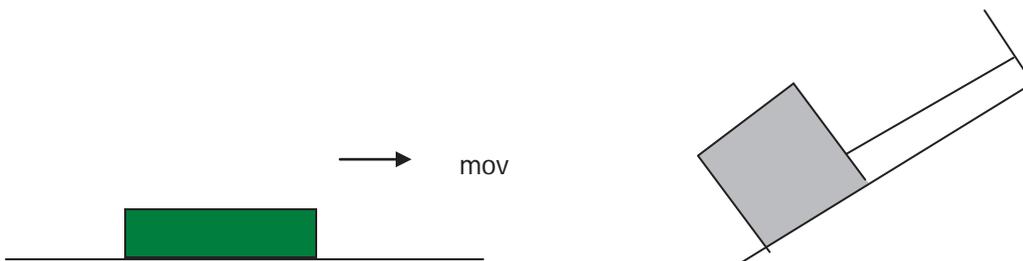
En los dos casos, se observa experimentalmente, que la fuerza de rozamiento es directamente proporcional a la fuerza normal:

$$F_R \propto N \text{ por lo tanto } \frac{F_R}{N} = \mu \text{ (constante), luego } F_R = \mu N$$

La constante de proporcionalidad μ , recibe el nombre de coeficiente de rozamiento que puede ser estático o dinámico. No tiene unidades y depende del material de las superficies en contacto. Su valor es menor que 1. Las fuerzas de rozamiento se oponen al movimiento de los cuerpos.



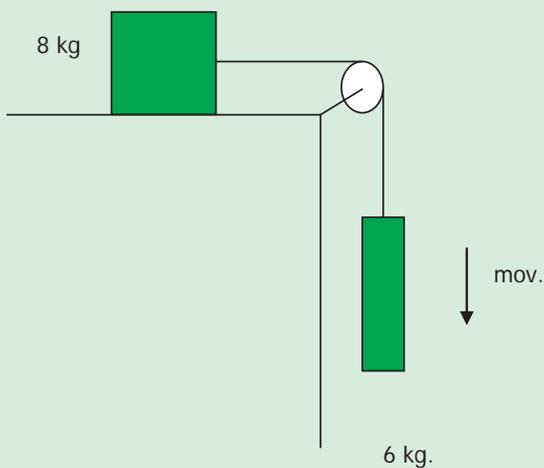
- En diferentes situaciones mecánicas de su entorno, señale las fuerzas que actúan sobre los cuerpos:
 - » En las máquinas que utilizan en sus labores cotidianas, indique las ventajas y desventajas de las fuerzas de rozamiento y que se usa para disminuir sus efectos.
 - » En las siguientes situaciones dibuje las fuerzas mecánicas que actúan sobre los cuerpos:





Taller

- Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » Un bloque de 5 kg de masa es empujado sobre una superficie horizontal por una fuerza horizontal de 20 N. Si no se tiene en cuenta el rozamiento, hallar la aceleración del bloque. Si se tiene en cuenta la fuerza de rozamiento de coeficiente 0,4, determine la aceleración del bloque.
- Realice los dibujos:
 - » Un cuerpo de 0,5 kg de masa resbala sobre un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Si no hay rozamiento, ¿cuál es la aceleración del bloque?. Si se tiene en cuenta el rozamiento de coeficiente 0,2, ¿cuál es la aceleración del bloque?
- De acuerdo a la figura, calcular la aceleración de los bloques y la tensión en la cuerda si:
 - » No se tiene en cuenta el rozamiento.
 - » El coeficiente de rozamiento en el plano horizontal es de 0,5.



La Fuerza Centrípeta

La ley de la inercia establece que si sobre un cuerpo en movimiento no actúa una fuerza neta, el cuerpo realiza un movimiento rectilíneo y uniforme. Por tal razón, para mantener el movimiento circular uniforme, se hace necesaria la acción de una fuerza que va dirigida en el mismo sentido de la aceleración, esto es, hacia el centro de la circunferencia y por esto se denomina fuerza centrípeta.

La fuerza centrípeta no es en si, un nuevo tipo de fuerza mecánica debida a la interacción entre cuerpos, es la fuerza resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo en dirección del radio, como por ejemplo, fuerzas de rozamiento, elásticas, gravitacionales, eléctricas o magnéticas.

La expresión matemática para esta fuerza se obtiene a partir de la segunda ley de Newton:

$$F = ma_c, \text{ como } a_c = \frac{V_L^2}{r} \text{ o } a_c = \omega^2 r \text{ tenemos que:}$$

$$F_C = \frac{mV_L^2}{r} \text{ o } F_C = m\omega^2 r$$

Fuerza Centrífuga

Si consideramos un cuerpo que gira, con movimiento circular uniforme, atado a una cuerda, notamos que el cuerpo ejerce sobre la cuerda una fuerza dirigida en sentido contrario al de la fuerza centrípeta. Esta fuerza recibe el nombre de fuerza centrífuga. Se debe tener en cuenta que al estudiar el movimiento de un cuerpo solo se tienen en cuenta las fuerzas que actúan sobre él.



- En el tratamiento de la leche, es frecuente utilizar máquinas centrifugadoras cuyo propósito es separar los glóbulos grasos de la parte líquida. ¿En qué consisten dichas máquinas y que principios físicos utilizan?, ¿qué otras aplicaciones tienen las máquinas centrifugadoras?
- Cuando viaja por carretera, habrá notado que en las curvas se presenta cierto grado de inclinación que llamamos peralte. ¿Cuál es el propósito de este ángulo de peralte?, ¿cómo se determina este ángulo?, ¿de qué magnitudes físicas depende el ángulo de peralte?
- Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » Una piedra cuya masa es de 0,4 kg está atada al extremo de un cordel de 1,2 m de longitud que da 120 revoluciones por minuto. ¿Qué fuerza centrípeta ejerce el cordel sobre la piedra? Si el cordel se rompe cuando experimenta una tensión superior a 500 N, ¿cuál es el máximo valor posible de la velocidad angular del cordel?
 - » ¿Cuál es la fuerza centrípeta que ejerce la Tierra sobre la Luna si la masa de esta última es de 7×10^{22} Kg, da una vuelta a la Tierra en 28 días y se encuentra a una distancia de la Tierra de $3,8 \times 10^8$ m?
 - » Un vaso con agua describe un movimiento circular uniforme en un plano vertical mediante un hilo de 1 m de longitud. ¿Con qué velocidad lineal mínima debe moverse para que no se derrame el agua? Si el vaso contiene 10 gr de agua, ¿cuál es la fuerza centrípeta?
 - » Considérese una curva no peraltada de 20 m de radio. ¿Cuál será la máxima velocidad que un automóvil puede desarrollar en esta curva, si el coeficiente de rozamiento es de 0,5? ¿Cuál será el valor del ángulo de peralte para que sin confiar en el rozamiento se tome la curva con la velocidad encontrada?

Fuerzas elásticas

Si consideramos un resorte al cual se le cuelgan cuerpos de diferente masa, observamos que el resorte al estirarse, ejerce una fuerza en sentido contrario al peso del cuerpo que recibe el nombre de fuerza elástica. Experimentalmente se demuestra que la fuerza elástica (F_e) es directamente proporcional al alargamiento del resorte (x).

$$F_e \propto x \text{ entonces } \frac{F_e}{x} = k \text{ luego } F_e = -kx$$

La constante k , recibe el nombre de constante de elasticidad del resorte y se expresa en unidades de fuerza sobre unidades de longitud. Esta constante depende del material del resorte.

El signo negativo indica que la fuerza elástica va en sentido contrario al alargamiento.

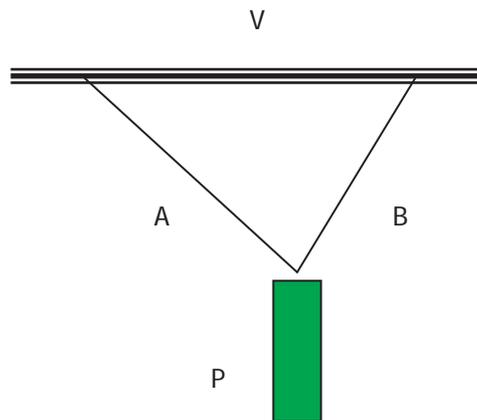


- Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » Un resorte de 10 cm de longitud, se alarga 2 cm cuando de él se suspende un cuerpo de 0,5 N de peso. Calcular la constante de elasticidad del resorte.
 - » Si al resorte del problema anterior se le cuelga un cuerpo de 2 N y se tira hacia abajo por medio de una cuerda aumentando la longitud total del resorte a 20 cm, ¿Cuál es la tensión de la cuerda?

Estática de sólidos. Condiciones de equilibrio

En la sección anterior nos referimos a las causas del movimiento de los cuerpos; ahora, estudiaremos las condiciones que debe cumplir un conjunto de fuerzas aplicadas a un cuerpo para que este permanezca en equilibrio.

- Responda según su criterio:
 - » ¿Qué es reposo?
 - » ¿Qué entiende por equilibrio?
 - » Observe el siguiente dibujo:



Se trata de un cuerpo (P) suspendido por cuerdas (A y B) a una viga (V).

Dibuje las fuerzas que actúan sobre el cuerpo P.

- » ¿Qué condición deberán cumplir dichas fuerzas para que P no se mueva?
- » ¿Qué ocurre si la fuerza que ejerce la cuerda A o la cuerda B desaparecen?
- Realice una lista de máquinas de tipo mecánico que utilice en sus labores cotidianas.
- Para que un cuerpo se encuentre en equilibrio se deben satisfacer dos condiciones:
 - » Equilibrio de traslación.
 - » Equilibrio de rotación.

Primera Condición de Equilibrio: Equilibrio de Traslación

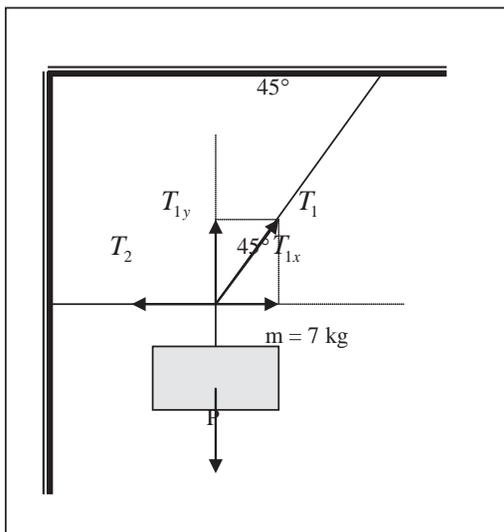
Un cuerpo tiene equilibrio de traslación cuando la suma de las fuerzas que actúan sobre él es igual a cero.

Si sobre un cuerpo actúan las fuerzas $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \dots, \vec{F}_n$ entonces $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n = 0$

Recuerde que la fuerza es una magnitud vectorial por lo tanto deben aplicarse las reglas de la suma vectorial (Módulo de matemáticas).

Ejemplo:

Se tiene un cuerpo suspendido por una cuerda atada en un extremo a l techo y ene l otro a la pared, como lo muestra la siguiente figura. Calcular las tensiones que ejercen las cuerdas en el sistema:



Trazamos un plano cartesiano con origen en el punto donde convergen todas las fuerzas.

Descomponemos la tensión T_1 .

$$T_{1x} = T_1 \cos 45 = 0,7T_1$$

$$T_{1y} = T_1 \sin 45 = 0,7T_1$$

Aplicamos la primera condición de equilibrio:

Suma de fuerzas horizontales igual a cero.

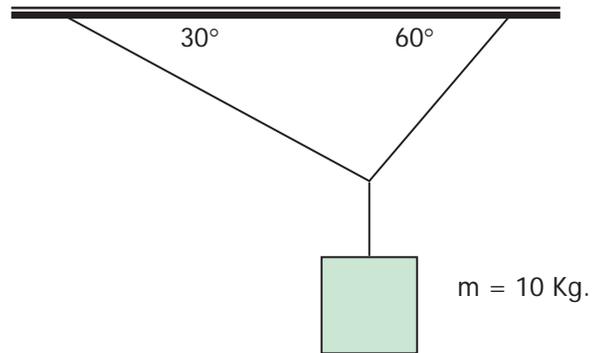
$$T_{1x} - T_2 = 0; \quad 0,7T_1 - T_2 = 0$$

$$T_{1y} - P = 0; \quad 0,7T_1 - mg = 0$$

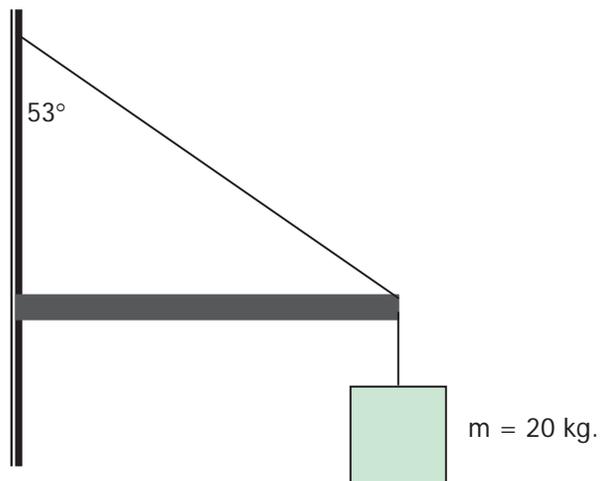
Resolvemos el sistema de ecuaciones y obtenemos:

$$T_1 = 100N \quad \text{y} \quad T_2 = 70N$$

- Hallar las tensiones en las cuerdas para el sistema de la figura:



- Hallar la tensión en la cuerda y la fuerza que ejerce la viga:



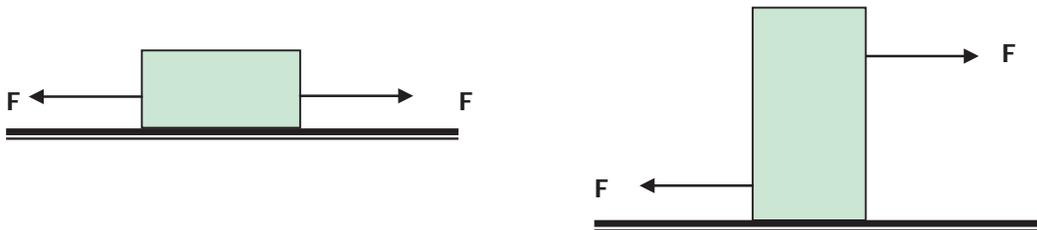


Resuelva los siguientes ejercicios de refuerzo: Recuerde que las herramientas de geometría y trigonometría dadas anteriormente le pueden ser útiles.

- Un hombre de 80 kg se detiene sobre un piso de madera. Encuentre la fuerza horizontal necesaria para empujar al hombre sobre el piso a velocidad constante si el coeficiente de rozamiento es de 0,4.
- Una caja de 300 kg descansa sobre un plano horizontal. Se le aplica una fuerza de 76 kg con un ángulo de 37° bajo la horizontal para que justo empiece a moverse. ¿Cuál es el coeficiente de fricción?
- Un bloque de 140 kg descansa sobre un plano inclinado 30° . ¿Cuál es la fuerza normal que el plano ejerce sobre el bloque?, ¿cuál es la magnitud de la fuerza de fricción que evita que el bloque se deslice hacia abajo?

Segunda Condición de Equilibrio: Equilibrio de Rotación

Antes de expresar la segunda condición de equilibrio es necesario definir una nueva magnitud física que tiene que ver con la rotación de los cuerpos y que se denomina Torque o momento de fuerza.



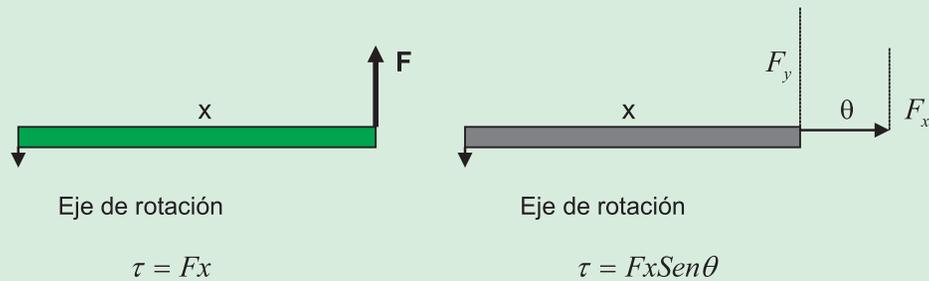
Las figuras muestran dos cuerpos que se encuentran en reposo y a cada uno de ellos se les han aplicado dos fuerzas de igual magnitud y dirección pero de sentido contrario. En el primer caso el cuerpo tiene equilibrio de traslación puesto que la suma de las fuerzas es cero. En el segundo caso, el cuerpo tiene equilibrio

de traslación por la misma razón anterior. Sin embargo, la acción de las fuerzas produce en el cuerpo una rotación. ¿Por qué?. Cuando la suma de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es igual a cero, podemos asegurar que el cuerpo no sufre ningún cambio en su movimiento de traslación. Sin embargo, respecto al movimiento de rotación no podemos afirmar absolutamente nada.

El efecto de rotación que produce una fuerza, se mide mediante el torque o momento de fuerza (τ).



EL TORQUE es el producto de la magnitud de la fuerza perpendicular (F) a la línea que une el eje de rotación con el punto de aplicación de la fuerza por la distancia (x) entre el eje de rotación y el punto de aplicación de la fuerza. Esto es:



Note que la componente horizontal de la fuerza no produce rotación por lo tanto, el torque producido por la componente horizontal de la fuerza es cero.

El torque es una magnitud de carácter vectorial que es positiva cuando la fuerza produce rotación en sentido contrario a las manecillas del reloj y negativa en caso contrario. Se expresa en $N \times m$, $Din \times cm$, $kgf \times m$ o $grf \times cm$.

EQUILIBRIO DE ROTACIÓN

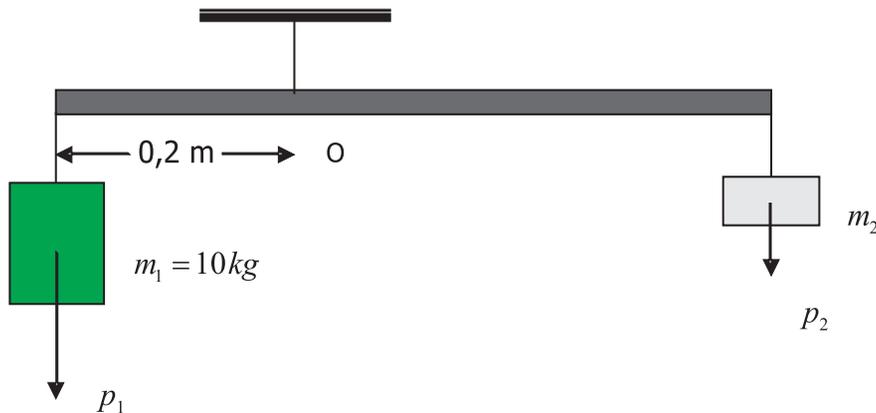
Un cuerpo tiene equilibrio de rotación cuando la suma algebraica de los torques, producidos por las fuerzas aplicadas al cuerpo, con respecto a un eje de rotación es cero.

EQUILIBRIO TOTAL

Un cuerpo se encuentra en equilibrio total cuando se encuentra en equilibrio de traslación y de rotación. Esto es, la suma de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo es cero y la suma de los torques producidos por las fuerzas es cero.

Ejemplo:

La barra rígida de la figura, tiene una longitud de 0,6 m y se encuentra en equilibrio. ¿Cuál es el valor de m_2 ? (No tenga en cuenta el peso de la barra)



La suma de los torques con respecto al punto O (eje de rotación) es igual a cero.

$$\begin{aligned}
 P_1(0,2m) - P_2(0,4m) &= 0 \\
 m_1g(0,2m) &= m_2g(0,4m) \\
 10kg(0,2m) &= m_2(0,4m) \\
 m_2 &= \frac{2kg \cdot m}{0,4m} \\
 m_2 &= 5kg.
 \end{aligned}$$

- ¿Cuál será el valor de m_2 si el eje de rotación (O) se encuentra en el centro de la barra?. El aparato que nos permite medir la masa de los cuerpos se denomina balanza y se fundamenta en este principio.



EL CENTRO DE GRAVEDAD

Es el punto de los cuerpos donde se supone que actúa la fuerza de gravedad. En un cuerpo rígido, el centro de gravedad es un punto fijo que puede estar o no en el cuerpo.

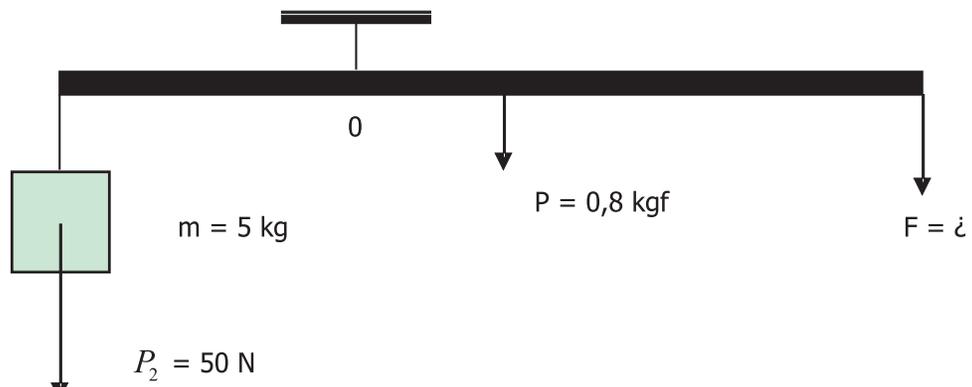
En un objeto flexible, el centro de gravedad, varía cuando el objeto cambia de forma. El cuerpo humano, cuando se encuentra de pie y derecho, tiene su centro de gravedad en la segunda vértebra sacra. Si se levantan los brazos, el centro de gravedad sube algunos centímetros.

Un cuerpo se dice que es homogéneo o uniforme cuando al dividirlo en pequeñas partes de igual tamaño, todas pesan lo mismo. En cuerpos de forma geométrica regular (cuadrado, círculo, polígono regular), el centro de gravedad coincide con el centro geométrico.

En los cuerpos, el centro de gravedad se encuentra más cerca de la región en donde hay mayor concentración de masa.

Ejemplo:

La barra homogénea de la figura pesa 0,8 kgf y tiene una longitud de 1,2 m. El eje de rotación se encuentra a 40 cm del extremo izquierdo. ¿Cuál será la fuerza que equilibra el cuerpo de 5 kg de masa?

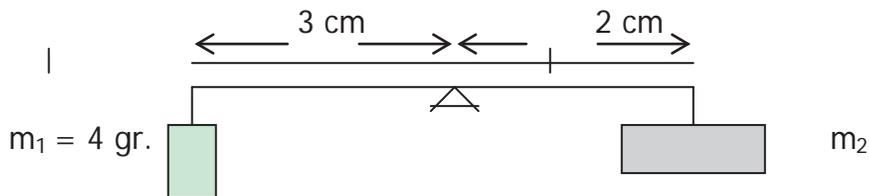


$$\begin{aligned}
 P_1(0,4m) - P(0,2m) - F(0,8m) &= 0 \\
 50N(0,4m) - 8N(0,2m) &= F(0,8m) \\
 F &= \frac{20N \cdot m - 1,6N \cdot m}{0,8m} \\
 F &= 23N = 2,3kgf.
 \end{aligned}$$

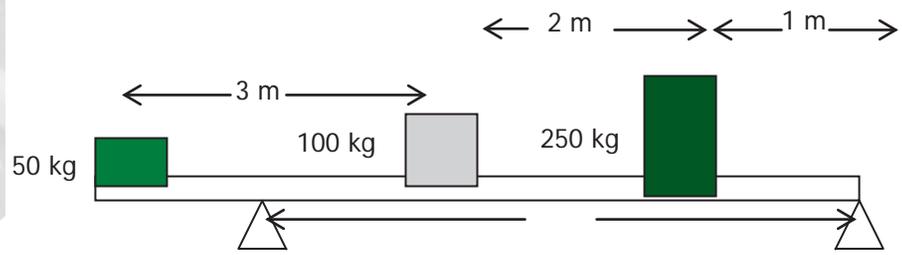
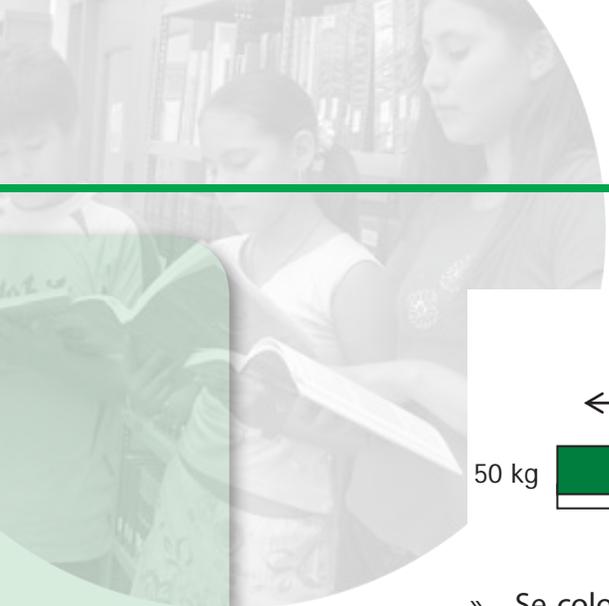
- Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » La barra de la figura tiene una longitud de 30 cm. Calcular el torque alrededor del punto A si en el extremo B se ejerce una fuerza de 50 N que forma con la horizontal un ángulo que toma los valores de 90°, 60°, 30° y 0°. No tenga en cuenta el peso de la barra. ¿Qué concluye de los resultados obtenidos?.



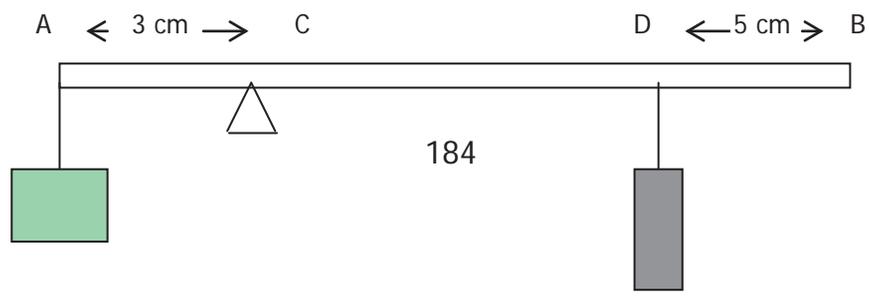
- » La balanza de la figura esta en equilibrio. Encuentre el valor de la masa desconocida.



- » Una persona quiere comprobar el peso de un cuerpo, pero solo dispone de un dinamómetro capaz de medir un tercio del peso presumible del objeto. Indica si podría medir el peso en forma precisa con el dinamómetro y una regla graduada.
- » Un cuerpo de 15 kg cuelga en reposo de un hilo enrollado en torno a un cilindro de 12 cm de diámetro. Calcular el torque respecto al eje del cilindro.
- » Tres poleas fijas con diámetros de 8 cm, 6 cm y 4 cm, están montadas en el mismo eje, como se muestra en la figura. Si $F_1 = 200 \text{ N}$, $F_2 = 120 \text{ N}$ y $F_3 = 80 \text{ N}$, ¿cuál es el torque resultante en el eje?.



- » Se colocan cuerpos de 50 kg, 100 kg y 250 kg, sobre una tabla que descansa en dos soportes, como lo muestra la figura. Despreciando el peso de la tabla, ¿cuáles son las fuerzas ejercidas por los soportes?
- » En la figura, AB es una barra rígida uniforme de 28 cm de longitud y de 3 N de peso. La barra se balancea en la posición C. Una pesa desconocida se cuelga de la barra en D mientras que un peso de 150 N se coloca en A. Encontrar el valor del peso desconocido.



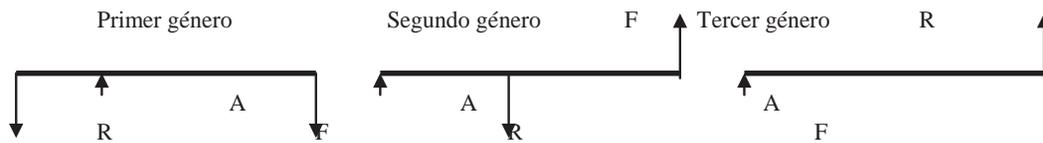
Maquinas simples

Son dispositivos capaces de modificar la magnitud y la dirección de una fuerza, son ejemplos de máquinas simples, las palancas, las poleas, el plano inclinado y el torno.

Dentro de sus actividades diarias, las herramientas que usa tienen como base para el funcionamiento alguna de las máquinas simples que se conocen:

Las Palancas

Una palanca es una barra rígida que puede girar alrededor de un punto que se denomina punto de apoyo (A). La fuerza a vencer se denomina resistencia (R) y la fuerza que se ejerce (F). Las palancas se clasifican según la posición que ocupa el punto de apoyo:



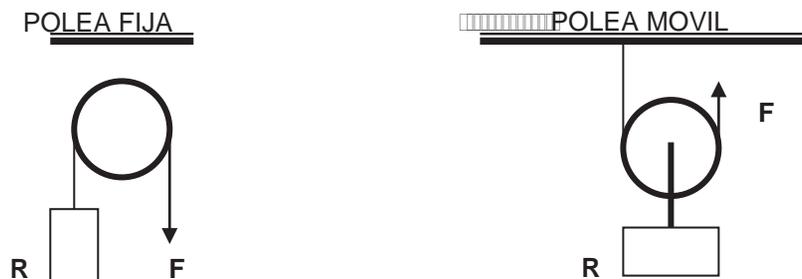
Aplicando la segunda condición de equilibrio para las palancas tenemos que:

$$Ff = Rr$$

Donde f es el brazo de la fuerza o sea la distancia entre el punto de aplicación de la fuerza y el punto de apoyo. r es el brazo de la resistencia o sea la distancia entre el punto de aplicación de la resistencia y el punto de apoyo.

Las Poleas

Una polea es una rueda que puede girar alrededor de un eje que pasa por su centro. Tiene una canal en su periferia por donde pasa una cuerda.



Una polea es fija, cuando su eje de rotación permanece fijo. Este dispositivo solo permite modificar la dirección y el sentido de la fuerza. Se obtiene equilibrio cuando la fuerza y la resistencia son iguales:

$$F = R$$

Una polea es móvil cuando se desplaza su eje de rotación. En estas poleas, se logra el equilibrio, cuando la fuerza aplicada es la mitad de la resistencia. Verifique este hecho aplicando la segunda condición de equilibrio.

$$F = \frac{R}{2}$$

La combinación de poleas fijas y móviles, reciben el nombre de polipastos o aparejos. Dependiendo de la forma como se organizan las poleas tenemos:

- » Aparejo potencial: es la combinación de varias poleas móviles con una

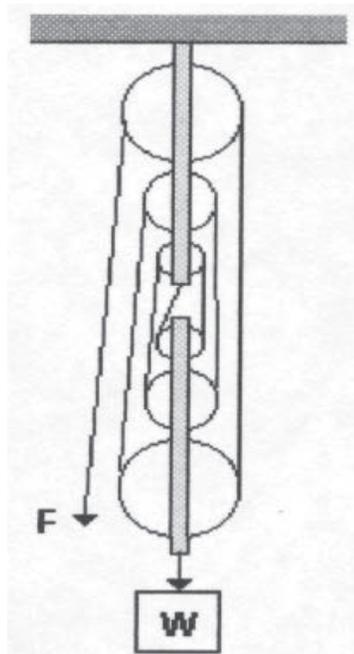
polea fija. La condición de equilibrio es: $F = \frac{R}{2}$.

- » Aparejo factorial: se combinan igual número de poleas fijas y móviles.

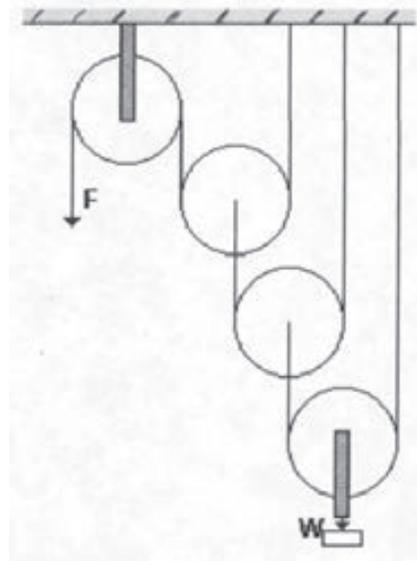
La condición de equilibrio es: $F = \frac{R}{N}$.

- » Aparejo diferencial: está formado por una doble polea fija de radios di-

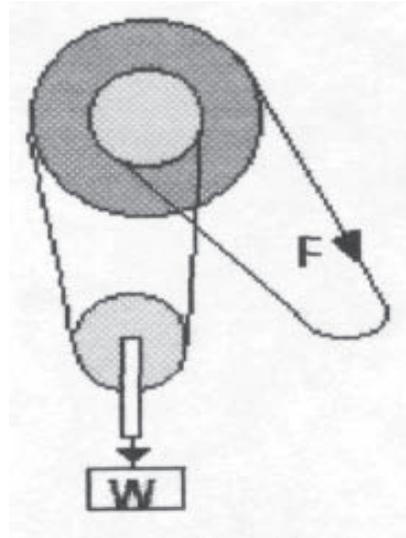
ferentes y una polea móvil. La condición de equilibrio es: $F = \frac{R(r_1 - r_2)}{2r_1}$



Aparejo Potencial



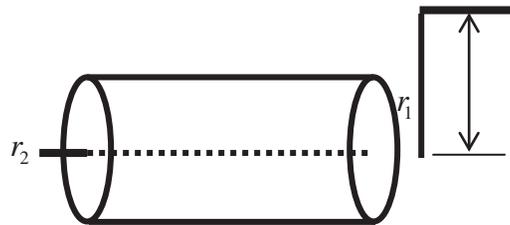
Aparejo Factorial



Aparejo diferencial

El Torno

Es un cilindro que puede girar alrededor de un eje horizontal, mediante la acción de una fuerza ejercida en un manubrio.



El equilibrio del torno se logra cuando:

$$Ff_1 = Rr_2$$



- Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » Una palanca de segundo género tiene a 30 cm del punto de apoyo una resistencia de 100 kgf. ¿Qué largo debe tener la palanca si una fuerza de 64 kgf. establece el equilibrio? La palanca pesa 8 kgf.
 - » Una palanca de tercer género mide un metro y pesa 400 grf; si a 60 cm del punto de apoyo se hace una fuerza de 500 grf. ¿qué resistencia se podrá equilibrar?
 - » ¿Qué fuerza será necesaria para equilibrar una resistencia de 600 grf. con el empleo de un aparejo factorial de 6 poleas?. Y si el aparejo es potencial y las 6 poleas son móviles, ¿Cuál es la fuerza necesaria?
 - » Un torno tiene como radios 40 y 10 centímetros respectivamente, ¿Qué fuerza será necesaria para equilibrar con esta máquina una resistencia de 500 grf?
- ¿Qué ventaja tiene el uso de máquinas simples en las labores diarias del campo?
- Explique cómo funcionan una balanza de brazos iguales y una romana. Indicar que ventajas y desventajas tienen.
- Actividad en grupo: Realizar un diseño creativo de una máquina simple diferente a las estudiadas que consideren mejoraría alguna labor del campo.

Ejercicio de seguimiento de los aprendizajes en el campo de formación

Como complemento al trabajo realizado hasta ahora se propone el siguiente análisis evaluativo, al mismo tiempo que observa en qué medida está funcionando su autonomía del aprendizaje.

Llene el siguiente formato paso a paso y no todo al final del momento

ANTES	YO SE....	ME PREGUNTO.....	ME ANTICIPO....
DURANTE	RESUMO.....	RESPONDO.....	VERIFICO.....
DESPUES	APRENDI.....	TENGO DUDAS.....	REPLANTEO.....



MOMENTO CUATRO:

Desarrollemos pensamiento prospectivo

1. Estrategia: Visionemos alternativas de futuro

Lectura: El científico del futuro

Susan Greenfield y Martin Westwell del Instituto por el Futuro de la Mente consideran los requisitos del científico del futuro.
Suministrado por sis on 16 March 2007
Traducido por Terrence Martin

Piensa por un momento en todos los avances científicos y tecnológicos de los últimos años, y sobre la predicción que las nuevas innovaciones se introducirán cada vez con más frecuencia: ¿no debemos considerar qué necesitará el científico del futuro?



Mientras los avances en las tecnologías de las comunicaciones hacen accesibles más información, los científicos están en peligro de ahogarse en un mar de informes irrelevantes los cuales abarcan desde datos científicos hasta folclor. Científicos del futuro necesitarán las destrezas no tan sólo para transformar esta información en conocimiento, sino también para seleccionar la información pertinente.

En este siglo, es probable que Internet continúe siendo una de las fuentes principales de información para los científicos. A pesar de la naturaleza ubicua de Internet y la aceptación general que es importante (según el 82% de los alumnos y 73% de las personas de edad laboral), una proporción sustancial de la población (30% de jóvenes entre 9 y 19 años de edad) no han recibido clases acerca del uso de Internet (Dutton et al., 2005). De hecho, solamente un tercio de aquellos niños quienes usan Internet en forma diaria o semanal, han sido enseñados cómo juzgar la confiabilidad de la información on-line, mientras 38% confían en la mayor parte de la información disponible en Internet (Livingstone & Bober, 2005).

Parece que existe una brecha entre las capacidades de procesar información y las destrezas que los futuros científicos necesitarán y la educación que reciben. Mientras el mundo cambia, debemos hacernos la importante pregunta: ¿para qué existe la educación científica?

El propósito de la educación científica en la escuela debiera ser entregar a la próxima generación de ciudadanos quienes eligen no continuar sus estudios formales de ciencia los medios por los cuales puedan comprender la ciencia y cómo funciona. Cada individuo debiera recibir las herramientas para apreciar cómo la ciencia en el mundo real les afecta y cómo pueden formar sus propias opiniones sobre temáticas científicas y tecnológicas. Algunos cursos existentes y en proceso de planificación ayudan a satisfacer esta necesidad, por ejemplo, 'Science for the Public Understanding'^{w1} (Ciencia para la Comprensión Pública).

Pero, ¿cómo podemos enseñar cómo funciona la ciencia? Piensa en lo que pasa en un experimento en clase para medir el punto de ebullición del agua. Una cosa es cierto: casi nadie logrará 100° C a menos que ya sepan la respuesta traten de complacer al profesor. Juan obtendrá 102° C, Tania obtendrá 105° C, Paco obtendrá 99.5° C, María obtendrá 100.2° C, Zonker obtendrá 54° C, mientras Roberto no logra obtener ningún resultado, y Pepe logrará hervir el agua hasta dejar seco el vaso y hacer explotar el termómetro. Diez minutos antes de terminar la clase se recogen los resultados: Juan tuvo su termómetro en una burbuja de vapor supercalentado cuando tomó la temperatura; Tania tuvo algunas impurezas en el agua de su experimento; Paco no permitió que su vaso llegara a hervir completamente; el resultado de María muestra el efecto de un leve aumento de la presión atmosférica; y Zonker y Roberto

todavía no han alcanzado las competencias de un científico experimental. Al final de la clase, cada alumno quedará con la impresión que el agua hierve precisamente a 100° C, o por lo menos lo habría hecho si no fuese por unas dificultades locales que no afectarían el mundo adulto de la ciencia y tecnología, con su personal bien entrenado y con aparato en perfecta condición. Sin embargo, esa renegociación de los últimos diez minutos, de lo que realmente ocurrió es la parte importante de la clase: por medio de reflexionar sobre estos diez minutos, el curso podría aprender la mayor parte de lo que hay que saber acerca de cómo funciona la ciencia. (Collins & Pinch, 1993).

El segundo propósito de la ciencia en la escuela es alcanzar esa pequeña proporción de los estudiantes que avanzan a la educación superior para estudiar ciencia y/o trabajar en ciencia y tecnología. Para ellos, construir una base de conocimientos básicos y una comprensión del enfoque científico es importante. Empero, en un mundo cambiante, esta base esencial no bastará.

La ciencia actual y del futuro exigirá niveles cada vez más elevados de competencia especializada de los científicos, junto con una capacidad de trabajar con otros científicos fuera de su propia pericia. Una consecuencia natural de esta especialización dentro de equipos multidisciplinarios es que los futuros científicos deberán superar el desafío de explicar su especialidad en términos que otros científicos y no-científicos pueden comprender. Químicos tendrán que cooperar con psicólogos, biólogos moleculares con nanotecnólogos, y neurocientíficos con economistas, hasta que se difuminen las fronteras entre las disciplinas. Aún con la introducción de nuevas tecnologías, la comunicación y habilidades interpersonales van a ser más importantes que nunca.

El científico del futuro tendrá que tomar un paso más adelante y relacionarse con la sociedad más amplia si la ciencia y la tecnología van a mantener su lugar en el corazón de la cultura moderna. La mayoría que no siguió una educación científica buscará a la minoría para ayudarles a tomar decisiones y formular opiniones. Sin embargo, el científico entusiasta tendrá que tomar muy en serio su responsabilidad – no se trata de decirle a la gente lo que deben pensar. Profesor Ian Diamond, Catedrático de Consejos de Investigación de la UK, acotó recién que, aunque una encuesta (MORI, 2005) mostró que más de 80% de los adultos creen que la ciencia mejorará nuestras vidas, debíamos estar haciendo esfuerzos por aumentar esta cifra. Se exigirá al futuro científico tomar un rol más protagónico para asegurar que todos los integrantes de la sociedad estén involucrados con la ciencia. No-científicos deben sentir que pueden contribuir a un debate científico con confianza en sus opiniones, sin importar que estén de acuerdo o no con la hipótesis que la ciencia hace una contribución po-



sitiva a la sociedad. La integración de la ciencia con la sociedad en general y la cultura futura es crucial para nuestro desarrollo tanto social como económico, y esta integración empieza en la escuela.

En un mundo cada vez más pequeño, la ciencia se vuelve cada vez más global y esta comunidad internacional de científicos será clave si vamos a confrontar con seriedad los problemas globales tales como el cambio climático y enfermedades. No obstante, en esta globalización de la ciencia acecha el peligro de que el mundo se divida en dos: los que tienen la tecnología y los que no la tienen. Mediante iniciativas como la Science Corpsw2 (Cuerpo Científico), los científicos del futuro podrán utilizar sus habilidades y destrezas para aplicar la ciencia y tecnología a problemáticas tanto en el mundo desarrollado como aquellos en vías de desarrollo.

Los científicos del futuro tendrán que estar preparados para hacer las preguntas correctas y encontrar las respuestas correctas.

2. Propósitos

A. Competencias generales

Con respecto a los alcances de competencias de tipo tecnológico se puede crear, transformar e innovar elementos del entorno usando procesos ordenados. Reconocer en el entorno oportunidades de establecer proyectos productivos.

B. Competencias de Química y Biología

- Analizar las características de los microorganismos y sus implicaciones en las actividades humanas.
- Comprender las relaciones de los microorganismos en los ecosistemas y entre ellos mismos.
- Reconocer problemas que surgen en la región y disponer las distintas clases de recursos tecnológicos o intelectuales adquiridos.

C. Competencias de Matemáticas

- Identificar características de localización de objetos geométricos en sistemas de representación cartesianas.
- Resolver problemas en los que se usen las propiedades geométricas de las figuras cónicas por medio de transformaciones de las representaciones algebraicas de esas figuras.
- Describir fenómenos físicos por medio de algunas secciones cónicas.
- Reconocer problemas que surgen en la región y disponer las distintas clases de recursos tecnológicos o intelectuales adquiridos.

D. Competencias de Física

- Relacionar la masa, distancia y fuerza de atracción gravitacional entre objetos.
- Establecer relaciones entre campo gravitacional y la ley universal de gravitación.
- Explicar la transformación de la energía mecánica en térmica.
- Modelar matemáticamente el comportamiento de algunos cuerpos celestes.
- Reconocer problemas que surgen en la región y disponer las distintas clases de recursos tecnológicos o intelectuales adquiridos.

3. Conocimientos del campo científico, natural y matemático para el desarrollo del ciclo de aprendizaje

A. A nivel de Química y Biología

Biotecnología

Contempla el uso de los microorganismos en procesos industriales a gran escala; hoy entendemos por biotecnología la aplicación de procedimientos genéticos para crear nuevos microorganismos capaces de sintetizar productos específicos de alto valor comercial. La biotecnología depende en gran medida de la ingeniería genética.



Los microorganismos también pueden ser utilizados para ayudar a disminuir la polución creada por las actividades humanas, un proceso que se denomina Biorremediación. Se han aislado de la naturaleza varios microorganismos que consumen vertidos de petróleo, solventes y otras sustancias tóxicas que polucionan el ambiente, tanto directamente en el sitio, mismo del vertido como después que los materiales tóxicos haya difundido por los suelos o alcanzado las aguas subterráneas. La gran diversidad de microorganismos mencionados, posee muchos recursos genéticos para limpiar el medio ambiente, y en la actualidad, esta área está siendo objeto de intensas investigaciones. El campo de la Biotecnología ha contribuido a tal esfuerzo desarrollando métodos para la modificación genética de microorganismos naturales a fin de vestirlos en mejores agentes de biorremediación.

Una de las nuevas áreas más interesantes es la biotecnología, esta, una disciplina que se centra en la manipulación artificial de genes y sus productos. Los genes de origen humano, por ejemplo, se pueden escindir en trozos, modificar, largar o acortarse, usando microorganismos y sus enzimas como herramientas moleculares precisas y sofisticadas. Resulta posible incluso hacer genes completamente artificiales usando técnicas de ingeniería genética.

Una vez que un gen deseado se ha seleccionado o creado, puede insertarse en un microorganismo donde se reproducirá y fabricará el producto génico deseado. Por ejemplo, la insulina humana, una hormona que se encuentra en cantidades muy bajas en personas que sufren la enfermedad llamada diabetes, se produce ahora microbiológicamente con el gen de la insulina humana introducido en un microorganismo.

La Biotecnología moderna, ofrece cada día u mayor número de oportunidades para aumentar la productividad agrícola y pecuaria y mejorar la calidad de vida de los seres humanos. Deberá incorporarse dentro de las estrategias avanzadas de investigación, las cuales involucren el uso de las tecnologías diferentes y especialmente, la manipulación a nivel celular y molecular de organismos vivos, para solución de problemas relevantes en la agricultura, producción y conservación de alimentos y en la salud animal y humana.¹

¹ Revista. Fungicidas y Medio Ambiente. ASCOLFI. Edición Exclusiva. Comunicaciones y Asociados. Colombia, 2000.

El mejoramiento genético animal consiste en elegir los reproductores de la siguiente generación, de tal forma que en su medio de producción los animales seleccionados sean más productivos que los de la generación precedente. En nuestro país, se han desarrollado acciones aisladas en tiempo y lugar pero no existen planes de mejoramiento genético en ninguna de los tres sistemas de producción bovina (carne, leche y doble propósito).

El mejoramiento genético animal puede ser considerado como un arte antes de los trabajos experimentales del monje austriaco Juan Gregorio Mendel (padre de la genética), Como resultado de experimentos con guisantes publicó las conocidas como Leyes de Mendel que explican los principios básicos de la herencia.²

Con la difusión de la inseminación artificial, en 1940 y la utilización de los computadores en 1950, hubo una masificación de registros productivos y reproductivos de los animales, permitiendo el establecimiento de planes de mejoramiento genético y la más rápida identificación y multiplicación de los genotipos superiores.

El control de enfermedades, representa un importante porcentaje de los costos totales de producción de cultivos en el trópico. El diagnóstico oportuno y preciso de organismos fitopatógenos en tejidos vegetales es un aspecto crítico para el manejo y/o control de las enfermedades, así como la implantación de campañas fitosanitarias y prácticas que eviten la diseminación e introducción de agentes patógenos, foráneos inexistentes en una región o país.

² Ossa S. Gustavo A. Mejoramiento genético aplicado a los sistemas de producción de carne.



Taller

- Reflexione y discuta sobre las diversas aplicaciones de los microorganismos en la producción agrícola y pecuaria.
- Reconozca en las actividades agropecuarias desarrolladas en su región la intervención de seres microscópicos y cómo son controlados en beneficio de las mismas.
- Teniendo en cuenta las diferentes áreas de aplicación, elabore una propuesta en la cual pueda demostrar la influencia de los grupos microbianos en las actividades desarrolladas en la región (desarrolle hipótesis, procedimiento, materiales y equipos).

Mediante el reconocimiento del escenario problémico de conocimiento realizar consultas bibliográficas que sean pertinentes en cuanto al potencial biotecnológico en la región.

Al llegar a este momento del trabajo escolar, reconocemos la calificación de nuestro conocimiento y la adquisición de competencias básicas que nos permiten ir a nuestra comunidad con una formación social que incluye el respeto y la valoración de la vida y todos los derechos contenidos en ella, así como el disfrute de la vida en comunidad con calidad.

Esta formación también nos permite, que al lado de campesinos y campesinas, maestros y maestras, estudiantes y buscadores de mejores mundos, podamos recuperar nuestra identidad, nuestra autoestima y nuestra historia, al mismo tiempo que avanzamos en la construcción de vida digna y podamos así descubrir otros caminos que nos conduzcan a entender y transformar nuestra realidad rural.

Con la colaboración de la comunidad educativa elaboramos una propuesta en la que apliquemos los conocimientos de ciencia natural y matemáticas a:

- La prevención y diagnóstico de enfermedades en plantas y animales.
- La aplicación de los conocimientos adquiridos a la producción, procesamiento y transformación de alimentos.
- Uso de recursos vegetales promisorios en la región.
- Manejo de aguas, aprovechamiento en riegos.
- Manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos.
- Piscicultura productiva.
- Ecoturismo de Identidad cultural.
- Agricultura Orgánica.
- Biocontroladores.

B. A nivel de Matemáticas

La geometría analítica y la aplicación en el sector rural

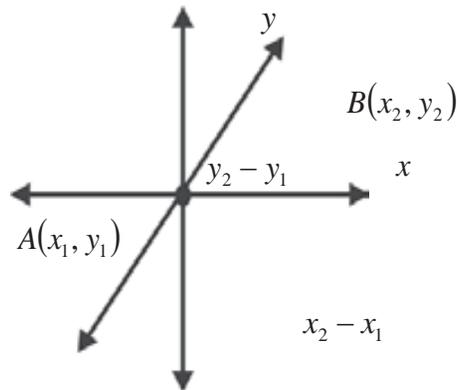
Para comprender mejor este núcleo problémico se conocimiento, desarrollaremos saberes en torno a:

- Ecuación de la línea recta.
- Parábola.
- Circunferencia.
- Elipse.
- Hipérbola.

Una vez desarrollado el núcleo problémico se espera que los estudiantes sean competentes para:

- Reconocer y aplicar la fórmula adecuada para hallar la distancia entre dos puntos.
- Reconocer las figuras cónicas.
- Establecer las características de una curva a partir de su ecuación general.

Ecuación de una Línea Recta



La ecuación de la recta que pasa por un punto (x_1, y_1) y tiene una pendiente m es $y - y_1 = m(x - x_1)$.

La recta que pasa por dos puntos, de coordenadas (x_1, y_1) y (x_2, y_2) tiene por

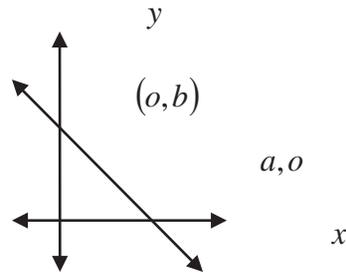
ecuación $y - y_1 = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right) (x - x_1)$.

Interceptos: son los puntos de corte de la recta con los ejes del plano cartesiano. Si una recta es paralela al eje horizontal e intercepta al eje horizontal en el punto $(a, 0)$, entonces la ecuación de dicha recta es: $y = b$

Si una recta es paralela al eje vertical e intercepta al eje vertical en el punto $(0, b)$, entonces la ecuación de dicha recta es: $x = a$

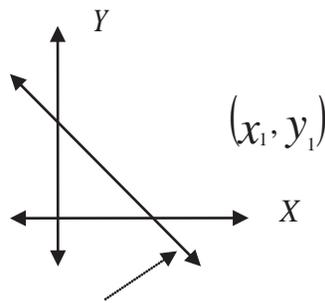
Toda recta que no sea paralela a los ejes, debe interceptarlos siempre en dos

puntos: fórmula cónica de la línea recta. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$



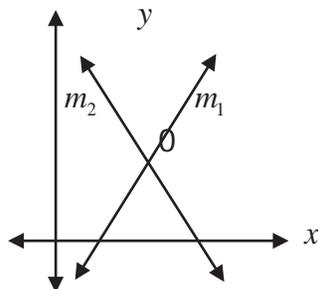
La distancia d de un punto de coordenada (x_1, y_1) a una recta cuya ecuación ge-

neral es $Ax+By+C=0$, se determina por $d = \frac{|Ax_1 + By_1 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$



El ángulo formado entre dos rectas que se cortan en el plano es:

$$\theta = \text{Tan}^{-1} \left(\frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 * m_1} \right)$$



Cónicas

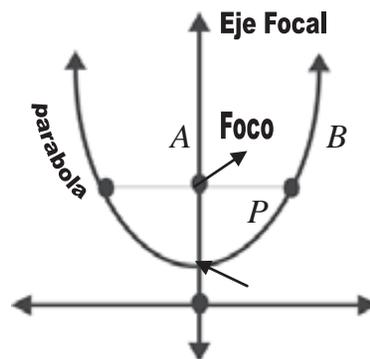
Definición Algebraica

Las cónicas son el conjunto de curvas formadas por ecuaciones de dos variables y de segundo grado, las cuales son: la circunferencia. La parábola, la elipse y la hipérbola.

Definición Geométrica

Las cónicas son el resultado de los cortes de un plano en un cono tridimensional; dependiendo de la inclinación en el corte del plano, se puede obtener una circunferencia. Una elipse o una hipérbola.

Parábola



Es el lugar geométrico de los puntos en el plano. Tales que todos equidistantes de un punto fijo llamado foco, y de una recta fija llamada directriz.

Elementos de la Parábola

- Eje Focal: es una recta que pasa por el foco y es perpendicular a la directriz
- Vértice: es el punto de corte del eje focal con la parábola.
- Distancia P: longitud que hay entre el foco y el Vértice y del vértice a la directriz.
- Lado Recto: segmento rectilíneo perpendicular al eje focal que corta el foco.

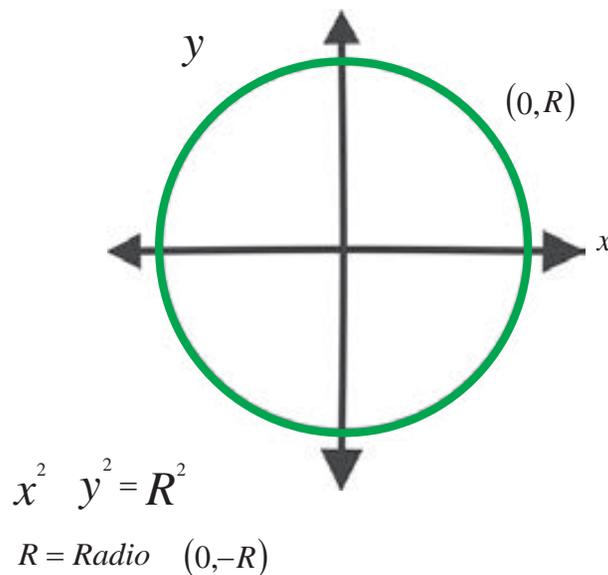
Ecuación de la Parábola

La fórmula general de la parábola es $ax^2 + bx + c = 0$

Si a es mayor que cero la parábola abre hacia arriba.

Si a es menor que cero la parábola abre hacia abajo.

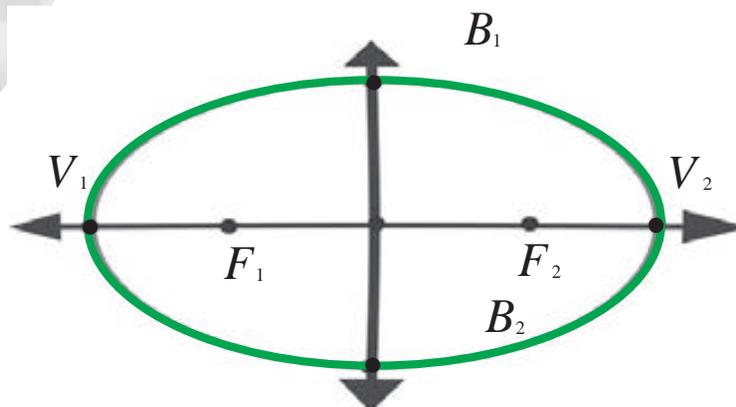
3.2.3.2 La Circunferencia



Es el lugar geométrico de los puntos en el plano que equidistan todos de un punto fijo llamado centro, una distancia constante llamada radio.

- La fórmula general de la circunferencia es $x^2 + y^2 - dx + ex + f = 0$
- Para reconocer a las circunferencias se debe considerar; las dos variables deben estar elevadas al cuadrado; poseer el mismo coeficiente numérico y el mismo signo; el radio nunca puede ser negativo siempre es positivo.
- Todas las circunferencias son siempre relaciones cuadráticas nunca funciones.

La Elipse



Es el lugar geométrico de los puntos en el plano, tales que la suma de las distancias a dos puntos fijos llamados focos es constante.

Elementos de la Elipse

- Focos: son los puntos fijos f_1 y f_2 .
- Eje focal: es la recta que cruza por los focos de la elipse.
- Vértice: (v_1, v_2) son los puntos de corte de la elipse.
- Centro (0) : punto medio entre los focos y los dos vértices.
- Distancia focal: distancia entre dos focos.
- Eje menor: segmento perpendicular al eje focal que cruza por el centro.
- Eje mayor: segmento del eje focal que cruza entre los dos vértices.

Por convención la distancia del centro a los vértices se llama "a" la distancia entre el centro y los puntos de corte con el eje menor es "b" y la distancia entre el centro y los focos es "c".

Ecuación de la elipse: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ cuando tiene centro en el origen y en otro

centro es: $\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$

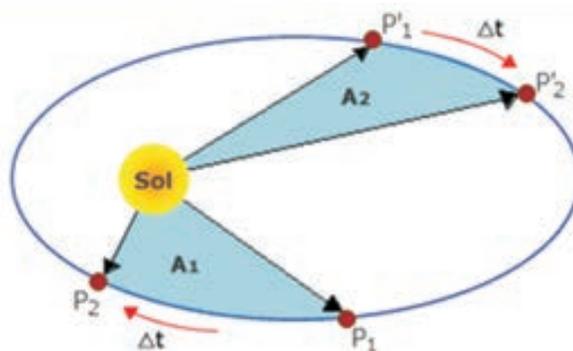
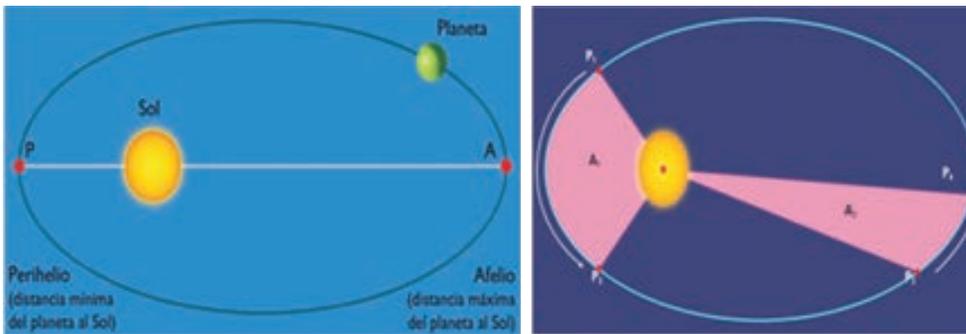
C. A nivel de Física

El Movimiento de los Planetas

- ¿Cómo está constituido nuestro sistema solar?
- Realice un dibujo del sistema solar.
- ¿Qué es un planeta?, ¿qué es un satélite?
- ¿Qué trayectoria siguen los planetas en su movimiento alrededor del sol y los satélites alrededor de los planetas?
- ¿A qué se deben estos movimientos?
- ¿Qué consecuencias traen los movimientos de rotación y de traslación de la Tierra?
- ¿La Luna ejerce alguna influencia sobre los cultivos y los animales? Explique.

Leyes de Kepler

Este astrónomo alemán, después de muchos años de investigación y con base en el pensamiento de Copérnico, propuso las siguientes leyes para el movimiento de los planetas:



Como consecuencia de esta ley, la fuerza con que se atraen dos cuerpos sobre la superficie de la Tierra es despreciable, debido al valor tan pequeño de G .

Determine el valor de la fuerza de atracción gravitacional entre usted y uno de sus compañeros si se encuentran a una distancia de 50 cm.

Por otra parte, gracias a la ley de gravitación de Newton, podemos determinar la masa de la Tierra:

El peso de un cuerpo de masa m sobre la superficie de la Tierra es $p = mg$

También se puede calcular con $P = G \frac{M \times m}{r^2}$ donde M es la masa de la Tierra y r su radio.

Entonces tenemos $mg = G \frac{Mm}{r^2}$ y $M = \frac{gr^2}{G}$

$$M = \frac{9,8 \text{ m/seg}^2 \times (6,38 \times 10^6 \text{ m})^2}{6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg. (masa de la Tierra)}$$

Además, podemos apreciar como varía la aceleración de la gravedad en la Tierra:

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

Como se ve, g es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia al centro de la Tierra, por lo tanto, g varía con la altura pero para distancias pequeñas g es permanece prácticamente constante. g varía con la latitud, $g = 9,83 \text{ m/seg}^2$ en los polos y $g = 9,78 \text{ m/seg}^2$ en el ecuador. Este hecho nos demuestra que la Tierra no es completamente esférica, es achatada en los polos.

Como consecuencia de las fuerzas de atracción gravitacional entre la Tierra y el Sol y entre la Tierra y la Luna, más el movimiento de traslación de la Tierra se producen las mareas.

- 
- ¿Qué importancia tiene para usted, el estudio de la gravitación universal?
 - ¿Con qué propósito el hombre ha colocado satélites artificiales alrededor de la Tierra?
 - Explique las fases de la Luna y señale las actividades que los agricultores y ganaderos realizan en cada una de dichas fases para obtener mejores beneficios. ¿Cómo explicaría estos fenómenos?
 - Consiga un calendario en el cual se registren las fases de la Luna.
 - Realice el seguimiento de la Luna empezando el día en el cual el calendario señala la Luna nueva.
 - Dibuje los cambios que experimenta la Luna en la medida en que transcurren los días. ¿Cada cuánto tiempo, aproximadamente, se da el cambio de fase?, ¿cuánto tiempo transcurre hasta llegar nuevamente a Luna nueva?.

Conceptos físicos de trabajo, potencia y energía

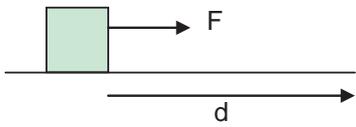
- ¿Qué es trabajo?
- ¿Qué entiende por potencia?
- Si se dice que la potencia de un motor es de 5 H. P. (Horse Power o caballos de fuerza), ¿qué entiende?
- ¿Qué es la energía?
- ¿Qué clases de energía utilizan en su región?
- ¿Qué importancia tiene para usted la energía?
- ¿Qué clases de energía conoce?

El Trabajo

En el lenguaje corriente utilizamos la palabra trabajo para denotar una actividad generalmente productiva: ordeñar, arar la tierra, recoger la cosecha, fumigar, entre otras, son actividades propias de la vida del campo y que constituyen nuestro trabajo diario. Las labores de oficina, manejar un carro, asistir al colegio para estudiar o enseñar, vender en una tienda; son otras actividades que constituyen el trabajo de muchas personas. En general asociamos el concepto de trabajo con el de realizar alguna actividad que demanda un esfuerzo físico o intelectual.

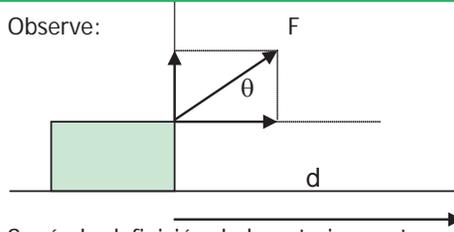
- El concepto físico de trabajo se aparta en muchos casos de la concepción cotidiana. Lea con mucha atención la información que se presenta a continuación.

Si ejercemos una fuerza sobre un cuerpo y esta produce un desplazamiento en la misma dirección de la fuerza, decimos que dicha fuerza ha realizado un trabajo (W) que es igual al producto de la magnitud de la fuerza (F) por la magnitud del desplazamiento (d).



$$W = F \times d$$

Observe:



Según la definición dada anteriormente nos damos cuenta que la componente horizontal de la fuerza (F) es la que realiza el trabajo por lo tanto:

$$W = F \times d \times \cos \theta .$$

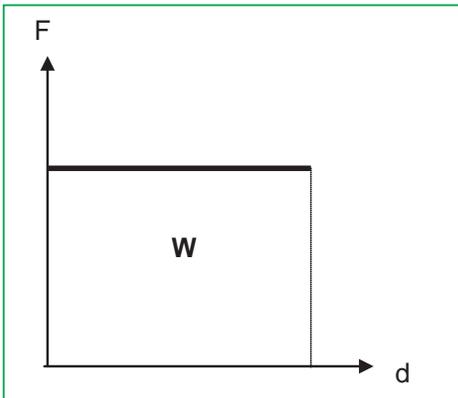
La componente vertical de la fuerza, en este caso, no realiza trabajo. ¿Por qué?.

Según la expresión $W = F \times d$, las unidades de trabajo son:

$$N \times m = \text{Julios (J) o}$$

$$Din \times cm = \text{Ergios. (Erg).}$$

¿Qué es 1 Julio? ¿Qué es 1 Ergio?



En la gráfica de fuerza contra distancia a fuerza constante, observamos que el área bajo la recta corresponde al trabajo realizado por la fuerza.

$$W = Fd$$



- Resuelva los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » ¿Qué requiere más trabajo: subir una carga de 300 N a una colina de 100 mts de altura, o una carga de 150 N a una colina de 200 mts de altura?
 - » ¿Qué trabajo realiza una máquina que eleva 1,5 mts una caja de 450 Kgs?
 - » Usted y un amigo llevan cajas idénticas a un salón situado al fondo del corredor de un piso superior. Ud. prefiere subir primero las escaleras y luego atravesar el corredor; su amigo en cambio va al fondo del corredor y luego sube por otras escaleras. ¿Quién realiza más trabajo? Sustente su respuesta.
 - » Se necesita una fuerza de 80 kgf para empujar un tronco a través de un terreno. Dos personas empujan el tronco 50 m. ¿Cuánto trabajo realizan?, después de un aguacero se duplica la fuerza necesaria para empujar el tronco debido a que el terreno se enloda. ¿En qué cantidad cambia el trabajo realizado por las personas?. Explique.
 - » Para subir una caja de 100 N por un plano inclinado, un trabajador empuja la caja horizontalmente. El trabajador ejerce una fuerza de 80 N. ¿Cuánto trabajo realiza?. ¿Cuánto trabajo realiza la gravedad?. Si el coeficiente de rozamiento entre el plano inclinado y la caja es de 0,2, ¿cuánto trabajo realiza el rozamiento?

La Potencia

En la vida práctica, nos preocupa el tiempo que empleamos en la realización de un trabajo. Cuando una persona realiza determinada actividad en corto tiempo, decimos que es un trabajador o trabajadora eficiente.

Desde el punto de vista físico, la relación entre el trabajo y el tiempo se denomina potencia.

- Lea atentamente las siguientes informaciones:

Potencia es la rapidez con la cual se realiza un trabajo. Esto es:

$$P = \frac{W}{t}$$

Sus unidades son: $\frac{J}{seg} = \text{vatios (w)}$ o

$\frac{Erg}{seg}$. Como el vatio es una unidad muy pequeña, usamos el kilovatio (kw).

El Horse Power o caballo fuerza (H.P) es una unidad de potencia que corresponde a 746 w o sea 0,746 kw.

¿Qué relación matemática existe entre la potencia y el tiempo, cuando el trabajo es constante?

¿Cuándo un motor o una máquina es más potente que otra?

¿Qué relación existe entre la potencia y la velocidad?

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \times d}{t} = F \times \bar{V}. \text{ Esto es: la potencia es}$$

igual al producto entre la fuerza y la velocidad media.

Plantee las relaciones matemáticas entre potencia, fuerza y velocidad.

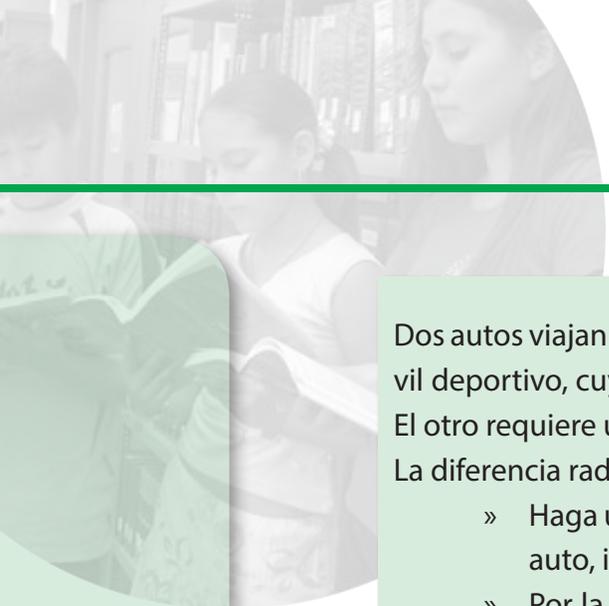


Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:

Dos personas de la misma masa recorren la misma distancia. La primera la recorre en 1,5 horas y la segunda emplea 1,2 horas. ¿Cuál de las dos personas realiza más trabajo?, ¿cuál de las dos lo hace con mayor potencia?

Una carga de 50 kgf de peso se levanta con ayuda de una polea fija una distancia de 20 m. Verticalmente hacia arriba. El trabajo es realizado en 10 seg. ¿Cuál es la potencia desarrollada en Vatios y en Kilovatios?

Un motor eléctrico desarrolla una potencia de 65 Kw para subir un ascensor cargado una distancia de 17,5 mts en 35 seg. ¿Cuánta fuerza ejerce el motor?



Dos autos viajan con la misma rapidez de 90 km/h. Uno de ellos es un automóvil deportivo, cuyo motor desarrolla solo 30 Kw de potencia con esta rapidez. El otro requiere un motor que desarrolle 60 Kw para moverse con esa rapidez. La diferencia radica en la fuerza de rozamiento debida a la resistencia del aire.

- » Haga una lista de fuerzas horizontales externas ejercidas sobre cada auto, indique el origen de cada fuerza y compare sus magnitudes.
- » Por la tercera ley de Newton el auto ejerce fuerzas, ¿cuáles son sus direcciones?
- » Los motores de los autos realizan trabajo. ¿De dónde proviene la energía que ellos transfieren? Consulte que es el kilovatio-hora (kwh).
- » Con base en la relación entre fuerza y velocidad a potencia constante, explique la razón de ser de los cambios en un carro.

La Energía

Nuestra principal fuente de energía es el Sol, sin él, la vida en nuestro planeta sería imposible. En el universo existen muchas clases de energía: energía mecánica, energía química, energía eléctrica, energía atómica, entre otras. En nuestras labores diarias utilizamos, por ejemplo, la energía de las corrientes de agua para transformarla en energía eléctrica. Consumimos alimentos para transformarlos en energía y así poder realizar nuestras labores diarias. Esto nos indica la gran importancia que para el ser humano tiene el concepto de energía; en esta parte del estudio de la física nos interesa el estudio de la Energía Mecánica, esto es, la que tiene que ver con el movimiento de los cuerpos. Leamos atentamente la siguiente información:

Se define energía como la capacidad de los cuerpos para realizar trabajo. Cuando un objeto posee energía es porque es capaz de ejercer una fuerza sobre otro objeto para realizar un trabajo sobre este. En mecánica tenemos las siguientes clases de energía:

1. **ENERGÍA CINÉTICA** E_c : Cuando un cuerpo está en movimiento puede realizar trabajo. Energía cinética es la que posee un cuerpo por su velocidad.

$$E_c = \frac{mV^2}{2}$$

2. **ENERGÍA POTENCIAL** E_p : que puede ser:
 - a. GRAVITACIONAL E_g : cuando un cuerpo se encuentra a determinada altura puede realizar trabajo. Energía potencial gravitacional es la que posee un cuerpo debido a su posición:

$$E_g = mgh.$$

- b. ELÁSTICA E_e : un resorte comprimido puede transmitir trabajo a un cuerpo. Capacidad para realizar trabajo en razón a su elasticidad.

$$E_e = \frac{kx^2}{2}$$

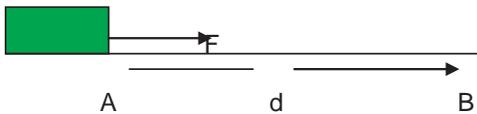
La energía mecánica de un cuerpo será la suma de sus energías cinética y potencial

$$E_m = E_c + E_p$$

Las unidades de energía son las mismas de trabajo.

De acuerdo con las actividades que desempeña a diario en su vereda o finca, seleccione ejemplos de cuerpos que alguna o algunas de las formas de energía mecánica

TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA

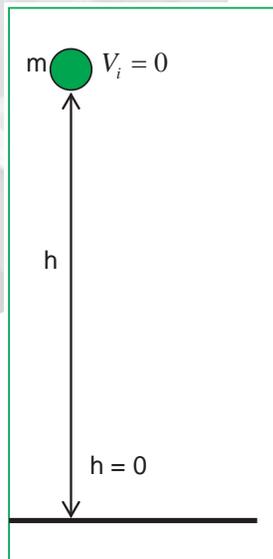


Si sobre un cuerpo de masa m ejercemos una fuerza F y el cuerpo se desplaza de A hasta B entonces la fuerza F ha realizado un trabajo $W = Fd$.

Según la segunda ley de Newton: $F = m a$, entonces $W = m a d$.

De la ecuación cinemática $V_f^2 = V_i^2 + 2ad$ despejamos ad : $ad = \frac{V_f^2 - V_i^2}{2}$. Reemplazamos:

$$W = \frac{mV_f^2}{2} - \frac{mV_i^2}{2} \text{ Por lo tanto:}$$



Consideremos el cuerpo de masa m que se encuentra a una altura h sobre la superficie de la Tierra.

A la altura h , $E_c = 0$ y $E_g = mgh$ es máxima.

A medida que el cuerpo cae libremente y sin tener en cuenta la resistencia del aire, la energía potencial va disminuyendo por la pérdida de altura y se transforma en energía cinética puesto que la velocidad va en aumento.

En el momento de llegar al piso, toda la energía potencial se ha transformado en energía cinética. $E_g = 0$ y $E_c = \frac{mV^2}{2}$ es máxima e igual a la energía potencial inicial. ¿Qué le indica este hecho?

CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA

- En ausencia de fuerzas disipadoras (resistencia del aire, fricción,..), la energía mecánica se conserva siempre y cuando no se añada energía al sistema.

$$E_{mi} = E_{mf}$$

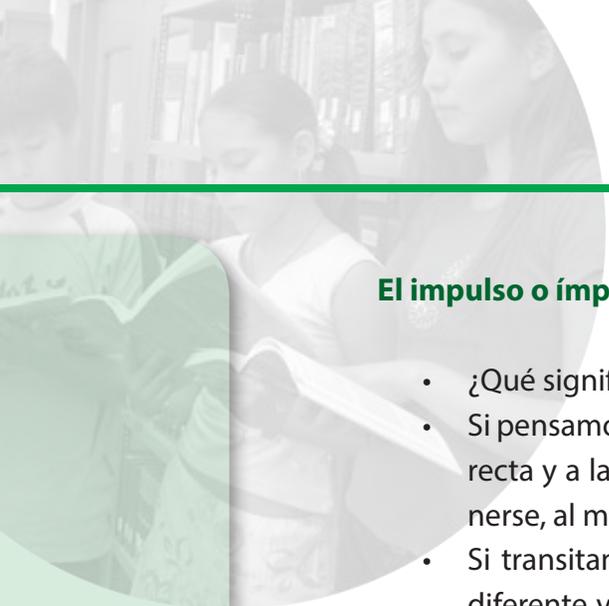
$$E_{ci} + E_{gi} = E_{cf} + E_{pf}$$

- Si se tiene en cuenta fuerzas disipadoras como la fricción, el principio de conservación de la energía se expresa:

$E_{mi} = E_{mf} + W_{Fr}$ Donde W_{Fr} es el trabajo hecho por la fuerza de rozamiento y corresponde a la energía perdida al realizar trabajo en contra de dicha fuerza.



- Resuelva los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » ¿Es posible ejercer una fuerza sobre un cuerpo sin cambiar su energía cinética?
 - » Si se deja caer una pelota sobre un piso de concreto, rebota más alto que si se deja caer sobre el pasto. ¿A dónde va la energía perdida cuando la pelota cae sobre el pasto?
 - » Los planetas giran alrededor del Sol siguiendo órbitas elípticas. La energía potencial aumenta cuando los planetas se mueven más lejos del Sol. Según la conservación de la energía, ¿un planeta tiene mayor velocidad cuando está más cerca o más lejos del Sol?
 - » Un jugador profesional de tenis durante un servicio ejerce con la raqueta una fuerza media de 150 N sobre la pelota. Si la masa de la pelota es de 50 gr y está en contacto con las cuerdas de la raqueta durante 0,04 seg, ¿cuál es la energía cinética de la pelota cuando se dispara de la raqueta? Suponga que la pelota parte del reposo.
 - » Una persona que pesa 630 N asciende por una escalera a una altura de 5 m:
 - » ¿Cuánto trabajo realiza la persona?
 - » ¿Cuál es el incremento de la energía potencial de esa persona desde el piso hasta esa altura? ¿Qué concluye si compara con la respuesta de la pregunta anterior?
 - » ¿De dónde proviene la energía que genera este incremento de energía potencial gravitacional?
 - » Un hombre de 80 Kg de masa, está sobre la rama de un árbol y se descuelga oscilando del extremo de un bejuco. Sus pies tocan el piso 4 m por debajo de la rama.
 - » ¿Cuál es la rapidez del hombre cuando toca el piso?
 - » ¿Su respuesta depende de la masa del hombre?



El impulso o ímpetu y la cantidad de movimiento o momentum

- ¿Qué significan para usted las palabras impulso y momento?
- Si pensamos en un camión y un automóvil que transitan por una carretera recta y a la misma velocidad, ¿cuál debe ejercer mayor fuerza para detenerse, al mismo tiempo?
- Si transitan por una carretera recta, dos carros de igual masa pero con diferente velocidad, ¿cuál de los dos debe ejercer mayor fuerza para detenerse?
- Nos damos cuenta que tanto la masa como la velocidad nos dan información sobre el estado de movimiento de los cuerpos.
- Lea atentamente la siguiente información:

Definimos el momentum (momento) o cantidad de movimiento (p) de un cuerpo como una cantidad vectorial que es igual al producto de su masa (m) por su velocidad (V).

$$p = m \times v .$$

Sus unidades son $kg \times \frac{m}{seg}$ o $gr \times \frac{cm}{seg}$

¿Qué ocurre con la cantidad de movimiento de un cuerpo que se mueve con velocidad constante?

Quando un atleta va a realizar un salto alto, ejerce inicialmente una fuerza (la mayor posible), en un intervalo de tiempo y decimos que ese es su impulso.

Se define en física el impulso (I) como una cantidad vectorial que corresponde al producto de la fuerza (F) por el intervalo de tiempo en el cual actúa dicha fuerza (t).

$$I = F \times t .$$

Sus unidades son:

$$N \times \text{seg.} \text{ o } \text{Din} \times \text{seg.}$$

En el caso del atleta de salto alto, ¿cómo debe ser la fuerza y el tiempo para lograr un mayor impulso?

De acuerdo a la segunda ley de Newton:

$$F = m \times a ,$$

esto es: $F = m \left(\frac{V_f - V_i}{t} \right)$

$$F \times t = m(V_f - V_i)$$

$$F \times t = mV_f - mV_i \text{ por lo tanto:}$$

$$I = p_f - p_i$$

El impulso es igual a la variación (resta o diferencia) en la cantidad de movimiento.

Esta es otra forma de presentar la segunda ley de Newton.

- Lea cuidadosamente la siguiente información:



La cantidad de movimiento total de un sistema cerrado y aislado permanece constante. Esto se conoce como principio de conservación de la cantidad de movimiento.

$$p_i = p_f$$

Un sistema es un conjunto definido de objetos. El sistema es cerrado si los objetos no entran ni salen de él y es aislado si sobre él no actúa fuerza externa neta. Las bolas de billar constituyen un sistema aislado siempre y cuando la fuerza de rozamiento sea lo suficientemente pequeña de tal manera que pueda no tenerse en cuenta y además las bolas no choquen contra las bandas.

Las fuerzas entre los objetos de un sistema se denominan fuerzas internas, las fuerzas que son ejercidas sobre los objetos del sistema por objetos externos se llaman fuerzas externas. En el caso de las bolas del billar, ¿cuáles son las fuerzas internas y las externas?



La tercera ley de Newton es otra manera de expresar la conservación de la cantidad de movimiento. ¿Por qué?

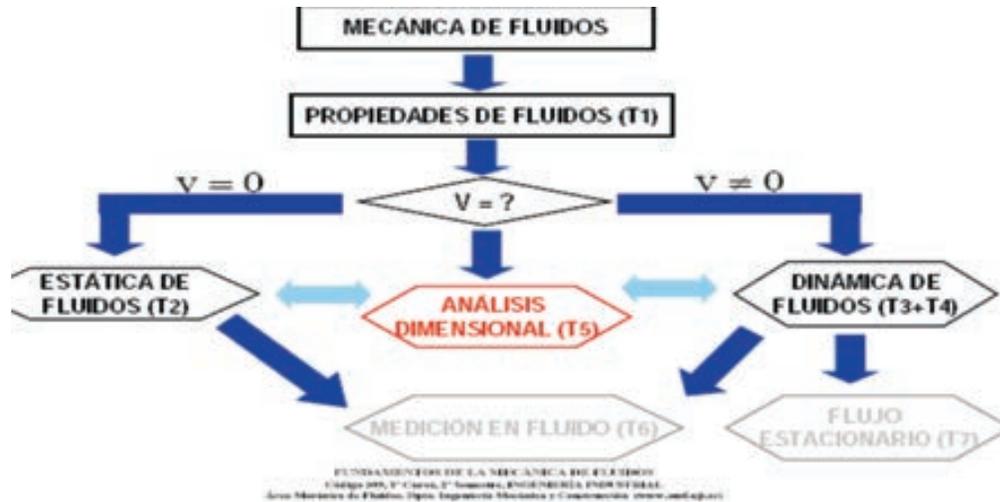
El principio de conservación de la cantidad de movimiento tiene aplicación en el estudio de las colisiones o choques entre dos o más cuerpos. En los denominados choques perfectamente elásticos, además de la cantidad de movimiento se conserva la energía cinética, esto es, la energía cinética antes del choque es igual a la energía cinética después del choque. En los choques perfectamente inelásticos no se conserva la energía cinética porque parte de la energía se transforma en calor. Se presenta cuando los dos cuerpos quedan unidos después del choque.



- Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » Si dos objetos chocan estando uno inicialmente en reposo, ¿será posible que ambos queden en reposo después del choque?, ¿es posible que uno quede en reposo después de la colisión? Explique.
 - » Al disparar un rifle la cantidad de movimiento de la bala es igual a la cantidad de movimiento de retroceso del arma. ¿Por qué es menos peligroso ser golpeado por el arma que por la bala?.
 - » Una bola de 1 kg que viaja a 5 m/seg choca frontalmente con una bola de 2 Kg que se mueve en sentido opuesto con una velocidad de -10 m/seg. La velocidad de la bola de 1 Kg después de la colisión es de -14 m/seg; encuentre la velocidad de la segunda bola.
- En el distribuidor de agua, utilizado para el riego de los cultivos, se aplica el principio de conservación de la cantidad de movimiento. Explique su funcionamiento.

La mecánica clásica de fluidos y los procesos agroindustriales

Si el proyecto productivo implica recursos fluidos dentro de sus procesos industriales, los siguientes contenidos se tendrán en cuenta para comprender el proceso en desarrollo.



Las leyes físicas que rigen el comportamiento de los fluidos (líquidos y gases), reviste gran importancia. Situaciones tales como, ¿Por qué flotan los barcos? ¿Por qué vuelan los aviones? ¿Cómo transportar el agua potable a cada una de las viviendas de una ciudad o región?, encuentran respuesta en el estudio físico de los fluidos en reposo (hidrostática) o en movimiento (hidrodinámica).



En el desarrollo de este núcleo problémico se propone desarrollar los siguientes contenidos

- Hidrostática
 - » Densidad y peso específico
 - » La presión
 - » La presión atmosférica
 - » Principios de la hidrostática
 - » El principio de Arquímedes

- Hidrodinámica

Al finalizar el estudio de los anteriores núcleos de aprendizaje se adquieren las siguientes habilidades al:

- » Explicar los fenómenos de la naturaleza con base en las leyes de la mecánica clásica de sólidos y fluidos.
- » Diseñar y construir dispositivos, herramientas o máquinas que permitan mayor eficiencia en las tareas agrícolas de mi región.
- » Idear un sistema de riego que permita mejorar el aprovechamiento del recurso hídrico en mi vereda.

Cuando hablamos de fluidos nos referimos a los líquidos y los gases. ¿Qué diferencias encuentra entre sólidos, líquidos y gases?

Resolver los siguientes interrogantes:

- ¿Qué importancia tiene para usted el estudio de la mecánica de los fluidos?

- Trabajo en Equipo: con sus compañeros diseñen un sistema de riego para un área de cultivo que requiere de riego cada 3 horas. (condiciones: Planificar la estructura, calcular los costos del sistema de riego, ser creativos con el diseño)

Hidrostatica

La Densidad y el Peso Específico

- Si consideramos dos cubos del mismo tamaño, uno de madera y otro de hierro, ¿cuál de los dos tiene mayor masa y cuál mayor peso?
- Si tenemos 1 litro de agua y un litro de aceite, ¿cuál pesa más, cuál tiene mayor masa?

La densidad de un cuerpo es la razón entre su masa y su volumen.

$$d = \frac{m}{V}$$

Sus unidades son $\frac{gr}{cm^3}$ o $\frac{kg}{m^3}$

Para expresar $\frac{gr}{cm^3}$ en $\frac{kg}{m^3}$ multiplicamos por 1000. ¿Por qué?

El peso específico de un cuerpo es la razón entre su peso y su volumen.

$$p_e = \frac{p}{V}. \text{ Pruebe que } p_e = dg.$$

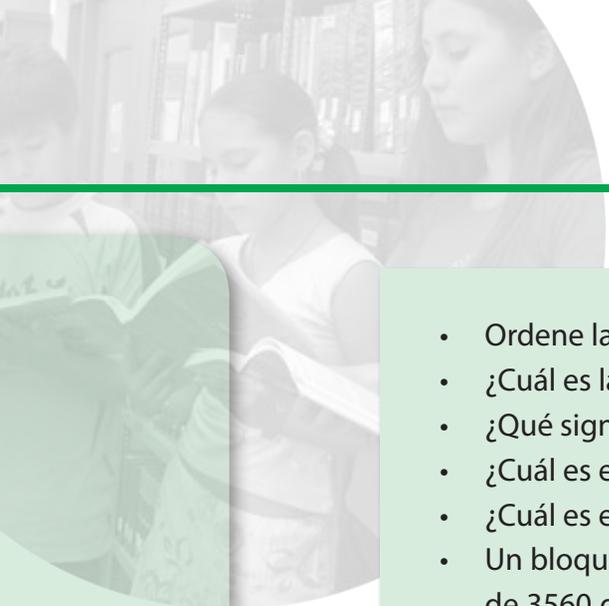
Unidades: $\frac{N}{m^3}$; $\frac{kgf}{m^3}$; $\frac{Din}{cm^3}$; $\frac{grf}{cm^3}$.

¿Qué es más denso, la madera o el hierro?
¿Qué es más denso el agua o el aceite?



- En las siguientes tablas se muestran las densidades de algunas sustancias: sólidos, líquidos y gases.

SUSTANCIA	d (gr/cm3)	SUSTANCIA	d (gr/cm3)
Aluminio	2,7	Alcohol	0,79
Latón	8,7	Benceno	0,88
Cobre	8,9	Gasolina	0,62
Vidrio	2,6	Mercurio	13,6
Oro	19,3	Agua	1,0
Hielo	0,92	Aire	0,0013
Hierro	7,85	Hidrógeno	0,00009
Plomo	11,3	Helio	0,000178
Oxígeno	0,00143	Nitrógeno	0,00125

- 
- Ordene las sustancias, de acuerdo a su densidad, de mayor a menor.
 - ¿Cuál es la densidad del agua en kg/m^3 ?
 - ¿Qué significa que la densidad del vidrio es de $2,6 \text{ gr/cm}^3$?
 - ¿Cuál es el peso específico del oro en N/m^3 ?, ¿Qué significa este valor?
 - ¿Cuál es el volumen ocupado por 100 gr de oro?
 - Un bloque de cierto material tiene un volumen de 400 cm^3 y una masa de 3560 gr. ¿Cuál es su densidad? ¿De qué material está hecho el bloque?

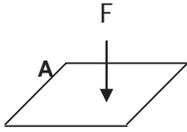
La Presión

Es muy diferente la forma como se aplica la fuerza a un sólido que a un fluido; como los sólidos son rígidos, la fuerza ejercida sobre ellos actúa en una superficie muy pequeña sin alterar su forma. Por el contrario, para ejercer una fuerza sobre un fluido, se debe actuar sobre una superficie considerable para lograr su efecto.

La fuerza ejercida por un fluido sobre las paredes del recipiente que lo contiene siempre actúa perpendicularmente a las paredes del recipiente.

Verifique este hecho colocando agua en un recipiente al cual se le han realizado orificios a diferentes alturas.

- Responde las siguientes preguntas:
 - » ¿Por qué las puntillas y los alfileres terminan en punta?
 - » ¿Qué importancia tiene el filo en los cuchillos?
 - » Para caminar en un terreno fangoso, preferimos zapatos de suela ancha, ¿por qué?



Presión es la razón entre la fuerza aplicada y la superficie sobre la cual se ejerce la fuerza.

$$P = \frac{F}{A}$$

Unidades: $\frac{N}{m^2}$; $\frac{kgf}{m^2}$; $\frac{Din}{cm^2}$; $\frac{grf}{cm^2}$.

¿Cómo varía la presión con respecto a la fuerza?, ¿cómo varía la presión con respecto al área?

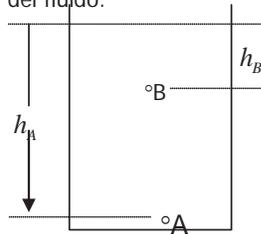
PRESIÓN EN UN FLUIDO

Utilizando la definición de presión, demuestre que la diferencia de presiones entre los puntos A y B es:

$$P_A - P_B = dg(h_A - h_B)$$

(Principio fundamental de la hidrostática)

La presión ejercida en un punto dentro de un fluido es directamente proporcional a la profundidad y a la densidad del fluido.



La presión dentro de un fluido es independiente de la cantidad de fluido.

La Presión Atmosférica

“Vivimos en el fondo de un océano de aire” decía Evangelista Torricelli. Ese océano de aire que constituye la atmósfera terrestre, ejerce sobre la superficie de la Tierra una presión debida a la fuerza de atracción gravitacional o sea al peso de la atmósfera. Esta presión, denominada presión atmosférica, depende en gran medida de la altura, a mayor altura sobre la superficie de la tierra, las capas de aire disminuyen y por lo tanto la presión es menor. En cualquier punto por encima de la superficie de la tierra, la presión equivale al peso de la columna de aire por encima de dicho punto por unidad de área. Si se toma como punto de referencia el nivel del mar, el valor de la presión atmosférica a este nivel es de 101.300 N/m²”.

Este valor se toma como unidad de presión y se denomina 1 atmósfera. Otra unidad de presión usada principalmente en meteorología es el milibar.

$$1\text{atm.} = 101.300 \frac{N}{m^2} = 1,013 \times 10^5 \frac{N}{m^2}$$

$$1\text{milibar} = 100 \frac{N}{m^2}.$$

$$1\text{atm} = 1.013\text{milibares}.$$

- Quién primero midió la presión atmosférica a nivel del mar fue Evangelista Torricelli, consulte en qué consistió su experimento y que valor obtuvo para la presión.
- ¿Qué nombre reciben los aparatos destinados a medir la presión?
- ¿A qué se dedican los meteorólogos?
- ¿Qué importancia tiene la meteorología en la vida del campo?

Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:

- » Un cuerpo de 25 kg de masa está apoyado sobre una base cuadrada de 10 cm de lado. Calcular la presión ejercida por el cuerpo.
- » El cuerpo mostrado en la figura es de dimensiones 20 cm x 30 cm x 10 cm y su densidad es de 8,5 gr/cm³. Calcular la presión que ejerce sobre el piso cuando se apoya sobre cada una de sus caras.



- » Calcular la presión que experimenta un buzo que se encuentra a una profundidad de 80 m.
- » Considere que la presión atmosférica a nivel del mar es de 105 N/m² aproximadamente. Calcular la fuerza ejercida sobre la superficie del agua en una piscina de 20 m de largo y 12 m de ancho.

Principios de la Hidrostática

Estudiemos ahora, dos principios básicos de la hidrostática: el principio de Pascal y el principio de Arquímedes, de gran importancia por sus aplicaciones.

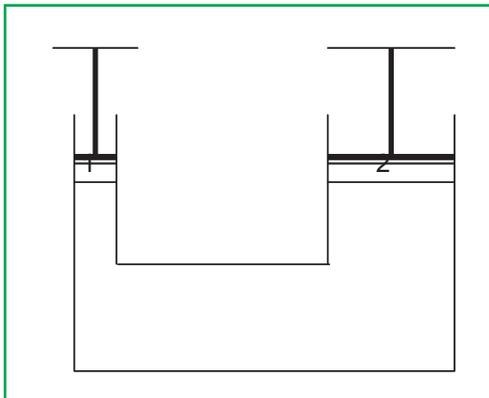


PRINCIPIO DE PASCAL

La presión que se ejerce sobre un fluido confinado en un recipiente se transmite con la misma intensidad a todos los puntos del fluido.

Una aplicación muy útil del principio de Pascal es la denominada prensa hidráulica:

Consiste en dos émbolos de diferente diámetro que se encuentran conectados y dentro de los cuales se deposita un líquido.



Una presión ejercida sobre el fluido en el émbolo 1, se transmite íntegramente al émbolo 2.

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

¿Qué relación existe entre la fuerza y el área?, ¿en qué se usa este dispositivo?



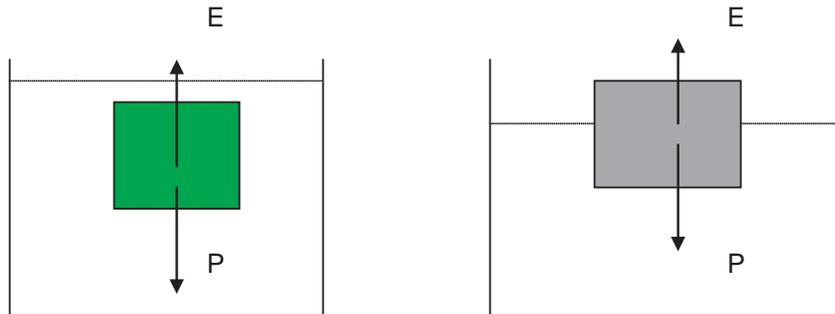
- Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » En una prensa hidráulica, el pistón pequeño tiene un área de 10 cm^2 y el pistón grande un área de 50 cm^2 . ¿Qué fuerza se debe ejercer en el pistón pequeño para equilibrar una fuerza de 1000 kgf ejercida en el pistón grande?
 - » En un gato hidráulico (prensa), el émbolo pequeño tiene un radio de $2,5 \text{ cm}$ y el émbolo grande un radio de 25 cm . Si en el pistón grande se coloca un auto que pesa 1500 kgf , ¿cuál es la fuerza que se debe ejercer en el pistón pequeño para equilibrarlo?

El Principio de Arquímedes

Todos hemos notado que cuando colocamos un objeto en agua, este sufre una disminución en su peso (peso aparente), debido a una fuerza ejercida en este caso por el agua, dirigida de abajo hacia arriba, denominada empuje. El científico y matemático Arquímedes (287 – 212 A. C.) fue quien estudió este fenómeno.



- Un cuerpo pesa en el aire 2000 N . ¿Cuál es su peso en el agua, en alcohol y en gasolina?
- Una esfera de corcho de 100 cm^3 de volumen, flota en agua con la quinta parte de su volumen sumergido. Calcular:
 - » La densidad de la esfera.
 - » El peso de la esfera.
- Una persona de 75 kg de masa flota en el agua, casi completamente sumergida. Calcular su volumen.
- Un objeto pesa 500 gr en el aire y 200 gr en el agua. Calcular su volumen.



Todo cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido experimenta una fuerza de abajo hacia arriba, denominada empuje, que es igual al peso del fluido desalojado.

$$E = P \text{ (peso del fluido desalojado por el cuerpo cuando se sumerge). } E = mg$$

$$E = d_f V_s g \text{ (densidad del fluido por el volumen del cuerpo que está sumergido por la aceleración de la gravedad).}$$

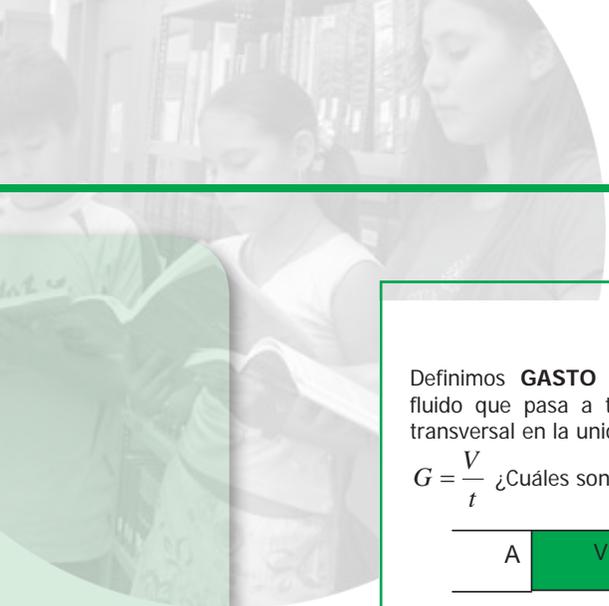
Note que si el objeto flota, el peso del cuerpo es igual al empuje (primera condición de equilibrio).

El peso del cuerpo en contacto con el fluido se denomina peso aparente P_a .

$$P_a = P_{aire} - E. \text{ El peso aparente es igual al peso en el aire menos el empuje.}$$

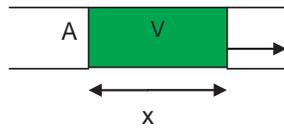
Hidrodinámica

Ahora, estudiaremos los fluidos en movimiento. Supondremos que todos los fluidos en movimiento presentan un flujo laminar, esto es, todas las partículas del fluido siguen la misma trayectoria que la seguida por las partículas anteriores. Por otra parte, consideramos fluidos incompresibles con rozamiento interno despreciable.



Definimos **GASTO** como el volumen de fluido que pasa a través de una sección transversal en la unidad de tiempo.

$$G = \frac{V}{t} \quad \text{¿Cuáles son las unidades?}$$



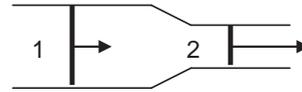
Como el volumen es igual al área de la base por la altura $V = Ax$ entonces:

$$G = Av$$

El gasto corresponde también, al producto entre el área de la sección transversal y la velocidad del fluido.

ECUACIÓN DE CONTINUIDAD

Consideremos un fluido incompresible y de rozamiento interno despreciable, que se mueve en un tubo de secciones transversales diferentes, como muestra la figura:



Con las condiciones anotadas, el gasto permanece constante. Esto es:

$$G_1 = G_2 \text{ entonces:}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 .$$

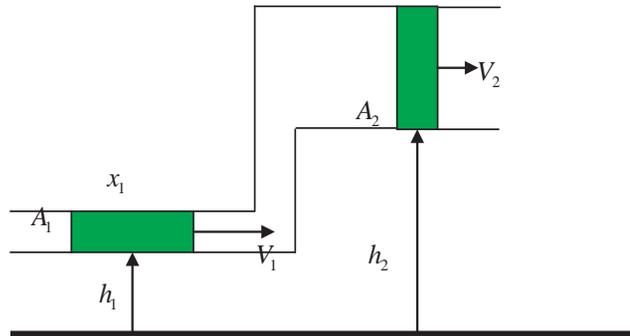
¿Qué relación existe entre el área y la velocidad?
Si observa el agua que corre en una quebrada o un río, ¿qué ocurre con la velocidad del agua cuando su cauce se estrecha?

EL TEOREMA DE BERNOULLI

Se refiere a la conservación de la energía para los fluidos. Consideremos un fluido incompresible con fuerzas de rozamiento internas despreciables; que circula a través de un tubo, como muestra la figura. Si hallamos el trabajo realizado sobre la porción de fluido limitado por las áreas A_1 y A_2 para desplazarlo una distancia x , llegamos a la expresión:

$$P_1 + \frac{dV_1^2}{2} + dgh_1 = P_2 + \frac{dV_2^2}{2} + dgh_2$$

Ecuación que expresa la conservación de la energía mecánica.

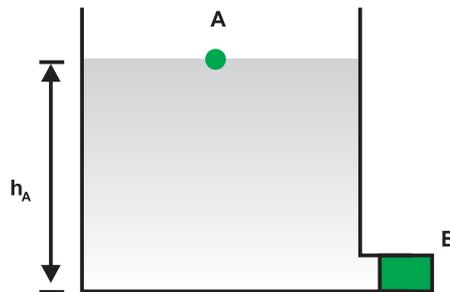


Aplicaciones del Teorema de Bernoulli

- A partir del teorema de Bernoulli se obtiene el principio fundamental de la hidrostática: $P_1 - P_2 = dg(h_1 - h_2)$, ya estudiado en la actividad 2.

Observe la gráfica. Las velocidades del fluido en los puntos A y B son cero, debido a que el fluido se encuentra en reposo. Reemplace esto en la ecuación del teorema de Bernoulli y obtendrá la expresión del principio fundamental de la hidrostática.

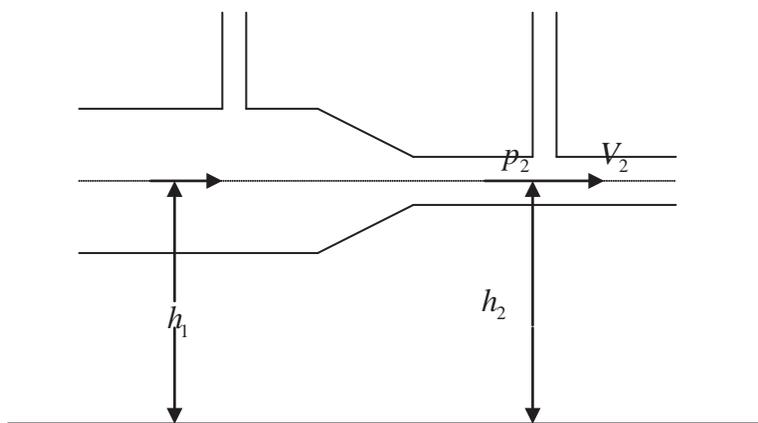
- Considere ahora, un fluido confinado en un recipiente, al cual se le ha realizado un pequeño orificio como se muestra en la figura. Con ayuda del teorema de Bernoulli podemos determinar la velocidad de salida del fluido:



Las presiones en los puntos 1 y 2 son iguales a la presión atmosférica. La velocidad en 1 tiende a cero debido a que el área del recipiente en dicho punto es muy grande comparada con el área del orificio. Con base en esto, y reemplazando en la ecuación del teorema de Bernoulli se obtiene que la velocidad de salida del

fluido en 2 es: $V = \sqrt{2gh}$. Esta expresión se conoce con el nombre de teorema de Torricelli. ¿Qué establece este teorema?

- Piense en un tubo horizontal que se va estrechando gradualmente y que transporta un fluido:



Las alturas h_1 y h_2 son iguales. Reemplace en la ecuación del teorema de Bernoulli y demuestre que $P_1 > P_2$ teniendo en cuenta que $V_1 < V_2$ de acuerdo a la ecuación de continuidad.

El dispositivo mostrado en la figura, recibe el nombre de contador o tubo de Venturi y tiene varias aplicaciones. Por ejemplo, el vapor de gasolina pasa a la tubería de aspiración de un motor debido a la baja presión que se produce en un tubo de Venturi conectado al carburador.

Explique, de acuerdo a la ecuación obtenida, el funcionamiento de las alas de un avión.



- Resolver los siguientes ejercicios de refuerzo:
 - » Un tubo de sección transversal (área) 50 cm^2 se estrecha hasta que la sección transversal toma el valor de 20 cm^2 . Si en la parte ancha pasa agua con velocidad de 60 m/seg . ¿Con qué velocidad pasa el agua por la parte estrecha?
 - » En una jeringa, el líquido sale por la aguja con un gasto de $0,5 \text{ cm}^3/\text{seg}$. Si el área de la aguja es de $0,6 \text{ mm}^2$ y el área de la jeringa es de 1 cm^2 , ¿con qué velocidad se mueve el émbolo dentro de la jeringa?
 - » Calcular la velocidad de salida del agua a través de un orificio circular de $2,5 \text{ mm}$ de radio y que se encuentra a una profundidad de 3 m por debajo del nivel del agua.

Ejercicio de seguimiento de los aprendizajes en el campo de formación

Como complemento al trabajo realizado hasta ahora se propone el siguiente análisis evaluativo, al mismo tiempo que observa en qué medida está funcionando su autonomía del aprendizaje.

Llene el siguiente formato paso a paso y no todo al final del momento



ANTES	YO SE....	ME PREGUNTO.....	ME ANTICIPO....
DURANTE	RESUMO.....	RESPONDO.....	VERIFICO.....
DESPUES	APRENDI.....	TENGO DUDAS.....	REPLANTEO.....

Referencias

ALONSO, Marcelo y Otro. Física, Mecánica y Termodinámica. Fondo Educativo Interamericano, S. A. México. 1979.

BRICEÑO, Carlos O y de Cáceres Lilia. Química Orgánica – Inorgánica. Fondo Educativo Panamericano – Edic. 2da. 1999.

BROWN, Theodore et. al. Química la Ciencia Central Hispanoamericana S.A. – 2da. Edit. 1995.

CAICEDO, LH. Et. al. Investiguemos Química. Editorial Voluntad. 1990.

CÁRDENAS, Fidel y GÉLVES, Carlo. Química y Ambiente I. Mc Graw Hill. 2da. Edic. 1999.

CASAS REYES, José Vicente. Física, Cinemática, Dinámica y Energía. Comité para la Enseñanza de la Física. Editorial Norma. Bogotá. Colombia. 1974.

CASTRO G. Maria del Pilar y ESTUPIÑÁN A. Ilma Yaneth. Fundamentos de Biología. Editorial UFPS – 1998.

COLLINS HM, Pinch T (1993) The Golem: What Everyone Should Know About Science. Cambridge, UK: Cambridge University Press

DEVLIN, Keith. El Lenguaje de las matemáticas, Editorial intermedio.

Dutton WH, di Gennaro C, Hargrave AM (2005) The Internet in Britain: The Oxford Internet Survey (OxIS). Oxford, UK: Oxford Internet Institute

EINSTEIN, Albert y Otro. La Evolución de la Física. Biblioteca Científica Salvat, España 1986.

Enciclopedia temática círculo, "MILLENIUN", Matemática, Física y Química.

FERNÁNDEZ, Miriam Stella. Spin Química 10. VOLUNTAD - 2da edic. 1997.

GARCÍA, Arcesio. Hacia la Química I – Edit. Temis S.A. 3ra. Edic. 1985.

GONZÁLEZ, Moreno H. Química en su mano. Edición 10. Editorial Co Bo Caracas - 1985.



HEISENBERG, Werner. La Imagen de la Naturaleza en la Física Actual. Muy Interesante, Biblioteca de Divulgación Científica. España. 1985.

KAZMIER J, Leonard. Estadística aplicada a la administración y a la economía, Mc-Graw Hill.
LIVINGSTONE S, Bober M (2005) UK Children Go Online: Final Report of Key Project Findings. London, UK: UK Children Go Online

LONDOÑO Nelson, BEDOYA Hernando, Matemática progresiva 5 "geometría analítica y trigonometría", Editorial Norma.

MAYORGA, Alejandro. El cooperativismo y la economía solidaria.6ª Edic.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. SERIE DE GUIAS No 21 Articulación de la Educación con el mundo productivo. Competencias Laborales Generales.2003

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Documento No 3 Estándares básicos de Competencias en lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.2006

MONDRAGÓN, Cesar Humberto et. al. Química I. Editorial Santillana. 2da edic. 2001.

MORI (2005) Science in Society: Findings from Qualitative and Quantitative Research. London, UK: Office of Science and Technology, Department of Trade and Industry

PEÑA SANCHEZ, Daniel. Estadística modelos y métodos, I fundamentos, Alianza editorial.

PÉREZ Arturo. Química Curso Programatico. Edit. Alfaomega. 1era. Edic. – 1995.

REIFUS, Frans. 80 Herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación. Monitoreo y evaluación. San José de Costa Rica. 2009

RESNICK, Robert y Otro. Física, parte I. Compañía Editorial Continental, S. A. México. 1980.

SEARS, Francis W y Otro. Física. Editorial Aguilar. España. 1973.

VALERO, Michael. Física Fundamental I. Grupo Editorial Norma. Colombia, 1999.

VILLEGAS RODRÍGUEZ, Mauricio. Matemática 2000-10, Editorial Voluntad.