

# **CBS**

## **Colegio Bautista Shalom**



## **Ciencias Naturales I**

### **Básicos PFS**

### **Primer Semestre**

## Contenidos

### CIENCIA

- ✓ ¿QUÉ SON LAS CIENCIAS?
- ✓ BREVE HISTORIA.
- ✓ MÉTODO CIENTÍFICO.
- ✓ CLASIFICACIÓN DE LAS CIENCIAS.
- ✓ DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN.
- ✓ DESCRIPCIÓN DE LAS CIENCIAS QUE INTERESA QUE APRENDAS.

### SISTEMAS DE MEDICIÓN (EN CIENCIAS NATURALES)

### ACCIONES DEL SER HUMANO QUE AFECTAN LA NATURALEZA

- ✓ CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: AGUA, AIRE, SUELO Y OTROS.
- ✓ OTRA CONTAMINACIÓN.
- ✓ DEFORESTACIÓN Y PÉRDIDA DE DIVERSIDAD.
- ✓ CONSECUENCIAS DE LA DEFORESTACIÓN.

### PANDEMIA

- ✓ CORONAVIRUS.

**NOTA:** conforme vayas avanzando en tu aprendizaje debes realizar cada uno de los ejercicios presentes. Incluyendo las que tu catedrático(a) indique debes realizar.

Las investigaciones debes escanearlas o enviarlas por correo electrónico según te indique tu catedrático(a).

## CIENCIA

Proviene del latín *scientia* que significa conocimiento, que es el conjunto de conocimientos sistemáticamente estructurados obtenidos mediante la observación de patrones regulares, de razonamientos y de experimentación en ámbitos específicos, de los cuales se generan preguntas, se construyen hipótesis, se deducen principios y se elaboran leyes generales y esquemas metódicamente organizados.

### ¿QUÉ SON LAS CIENCIAS?



Son un sistema ordenado de conocimientos estructurados. Los conocimientos científicos se obtienen mediante observaciones y experimentaciones en ámbitos específicos. A partir de estos se generan preguntas y razonamientos, se construyen hipótesis, se deducen principios y se elaboran leyes generales y sistemas organizados por medio de un método científico.

La ciencia considera, y tiene como fundamento las observaciones experimentales. Estas observaciones se organizan por medio de métodos, modelos y teorías con el fin de generar nuevos conocimientos. Para ello se establecen previamente unos criterios de verdad y un método de investigación. La aplicación de esos métodos y conocimientos conduce a la generación de nuevos conocimientos en forma de

predicciones concretas, cuantitativas y comprobables referidas a observaciones pasadas, presentes y futuras. Con frecuencia esas predicciones pueden formularse mediante razonamientos y estructurarse como reglas o leyes generales, que dan cuenta del comportamiento de un sistema y predicen cómo actuará dicho sistema en determinadas circunstancias.

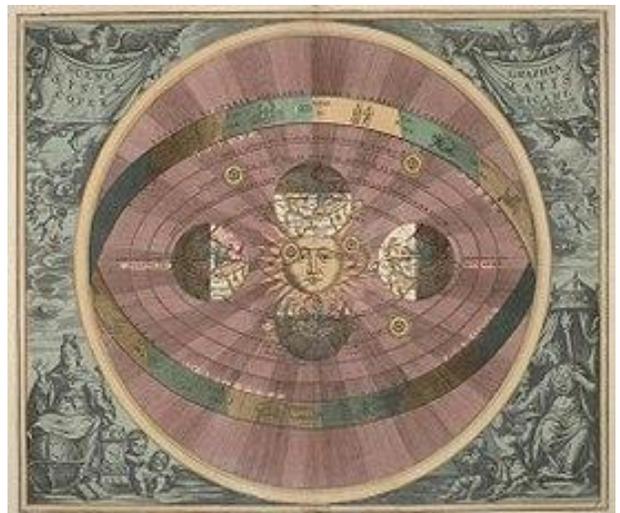
### BREVE HISTORIA

A pesar de ser relativamente reciente el *método científico* (concebido en la *Revolución Científica* del siglo XVII), la historia de la ciencia no se interesa únicamente por los hechos posteriores a dicha ruptura. Por el contrario, ésta intenta rastrear los precursores a la ciencia moderna hasta tiempos prehistóricos.

La ciencia moderna tiene los orígenes en civilizaciones antiguas, como la babilónica, la china y la egipcia. Sin embargo, fueron los griegos los que dejaron más escritos científicos en la antigüedad. Tanto en las culturas orientales como en las precolombinas evolucionaron las ideas científicas y algunas personas consideran que, durante siglos, fueron muy superiores a las occidentales, sobre todo en matemáticas y astronomía. Sin embargo, los griegos dejaron tratados muy modernos de Geometría, Álgebra y Astronomía. Durante muchos años las ideas científicas convivieron con mitos, leyendas y pseudociencias (falsas ciencias). Así, por ejemplo, la Astrología convivió con la astronomía, y la Alquimia con la Química. La Astrología sostenía que los astros ejercen influencia real y física sobre nuestra personalidad (la astrología actual ya no lo sostiene así, ahora consiste en el estudio de la influencia simbólica sobre la forma de ser). La Alquimia, por su parte, tenía por objetivo encontrar la fórmula para convertir cualquier metal en oro y descubrir el elixir de la eterna juventud. Ninguna de estas dos disciplinas (astrología y alquimia) aplica el método científico de forma rigurosa, y por tanto, aunque han modificado sus afirmaciones antiguas, no pueden llamarse ciencias.

Tras la caída del Imperio Romano de Occidente, gran parte de Europa perdió contacto con el conocimiento escrito, y se inició la Edad Media. En la actualidad, es más común considerar el desarrollo de la ciencia como un proceso continuado y gradual, con sus antecedentes también medievales.

El Renacimiento (siglo XIV en Italia), llamado así por el redescubrimiento de los trabajos de los antiguos pensadores griegos y romanos, marcó el fin de la Edad Media y fundó cimientos sólidos para el desarrollo de nuevos conocimientos. De los científicos de esta época se destaca Nicolás Copérnico, a quien se le atribuye haber iniciado la llamada revolución científica con su Teoría Heliocéntrica.



## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN 01.

En hojas blancas papel bond (a mano) deberás dar una descripción de cada uno de los temas que se listan en la parte de abajo:

1. Las primeras concepciones de la teoría heliocéntrica.
2. Cómo se manifiesta en el mundo griego.
3. Cómo se manifiesta en el mundo helénico.
4. En qué consistió la revolución copérnica.
5. Descripción del modelo astronómico.
6. Uso moderno de geocéntrico.
7. Uso moderno de heliocéntrico.



Debes de incluir en la investigación la siguiente estructura:

- ✓ Carátula (debidamente realizada con la identificación correspondiente).
- ✓ Índice.
- ✓ Introducción.
- ✓ Contenido (el máximo de hojas a criterio de tu catedrático/a).
- ✓ Ilustraciones.
- ✓ Conclusiones.
- ✓ Bibliografía/Egrafía.

Hay historiadores de la ciencia que afirman que en realidad no hubo una sino muchas revoluciones científicas. Hay otros que sostienen que no ha habido ninguna revolución científica en la historia de la ciencia, es decir, que la ciencia se ha desarrollado sin sobresaltos, de manera uniforme. De cualquier manera, haya habido o no una o más revoluciones científicas, entre los muchísimos pensadores más prominentes que dieron forma al método científico y al origen de la ciencia como sistema de adquisición de conocimiento, vale la pena destacar a Roger Bacon (1214 - 1294) en Inglaterra, a René Descartes (1596 - 1650) en Francia y a Galileo Galilei (1564 - 1642) en Italia. Éste último fue el primer científico que basó sus ideas en la experimentación y que estableció el método científico como la base de su trabajo. Por ello es considerado el padre de la ciencia moderna. Desde entonces hasta hoy, la ciencia ha avanzado a pasos agigantados.

La ciencia se ha convertido en parte de la cultura del hombre y va ligada al avance tecnológico. Es importante que la divulgación científica llegue a toda la sociedad. Para ello, además de los científicos, los medios de comunicación y los museos tienen un papel de vital importancia. La historia reciente de la ciencia está marcada por el continuo refinado del conocimiento adquirido y el desarrollo tecnológico, acelerado desde la aparición del método científico. Si bien las revoluciones científicas de principios del siglo XX se dieron sobre todo en el campo de la Física a través del desarrollo de la Mecánica Cuántica y la Relatividad general, en el siglo XXI la ciencia se enfrenta a la revolución biotecnológica. El desarrollo moderno de la ciencia avanza en paralelo con el desarrollo tecnológico, y ambos campos se impulsan mutuamente.

### MÉTODO CIENTÍFICO

Se refiere a la serie de etapas que hay que recorrer para obtener un conocimiento válido desde el punto de vista científico, utilizando para esto instrumentos que resulten fiables. Lo que hace este método es minimizar la influencia de la subjetividad del científico en su trabajo.

El método científico está basado en los preceptos de **falsabilidad** (indica que cualquier proposición de la ciencia debe resultar susceptible a ser falsada) y **reproducibilidad** (un experimento tiene que poder repetirse en lugares indistintos y por un sujeto cualquiera). En concreto, podemos establecer que el citado método científico fue una técnica o una forma de investigar que hizo acto de aparición en el siglo XVII. Se trata de una iniciativa que tiene como pionero al gran astrónomo italiano **Galileo Galilei**, que está considerado como el padre de la ciencia, gracias al conjunto de observaciones de tipo astronómico que realizó y también a su mejora del telescopio. No obstante, para muchos, aunque aquel fue el primero en utilizar el citado método que nos ocupa; ya previamente a este personaje existieron otros que emplearon técnicas para analizar la realidad que les rodeaba que se asemejaba bastante a aquella forma. Entre estos se encontraría (por ejemplo) Leonardo da Vinci, un genio universal y maestro del Renacimiento. Para muchos las principales señas de identidad que definen y dan sentido al método científico con las siguientes:

- ✓ Se sustenta en leyes que han sido deducidas por el hombre, de ahí que la validez de todo el proceso se determine a partir de la experiencia diaria de su práctica y uso.

- ✓ Utiliza a las Matemáticas como clave fundamental para establecer las correspondientes relaciones entre las distintas variables.
- ✓ Nunca toma referencia a las certezas absolutas, todo lo contrario. Se desarrolla y funciona a partir de lo observable.
- ✓ Gracias a él se pueden realizar leyes que nos permitan a los seres humanos el conocer de manera correcta no sólo lo que fue el pasado sino también el futuro. Y es que; dándole determinados valores, sabremos qué le va a suceder a una variable.

Los pasos que conforman el método científico son:

- 1. Observación.** Análisis sensorial sobre algo -una cosa, un hecho, un fenómeno, ...- que despierta curiosidad. Conviene que la observación sea detenida, concisa y numerosa, no en vano es el punto de partida del método y de ella depende en buena medida el éxito del proceso.
- 2. Hipótesis.** Es la explicación que se le da al hecho o fenómeno observado con anterioridad. Puede haber varias hipótesis para una misma cosa o acontecimiento y éstas no han de ser tomadas nunca como verdaderas, sino que serán sometidos a experimentos posteriores para confirmar su veracidad.
- 3. Experimentación.** Esta fase del método científico consiste en probar -experimentar- para verificar la validez de las hipótesis planteadas o descartarlas, parcialmente o en su totalidad.
- 4. Teoría.** Se hacen teorías de aquellas hipótesis con más probabilidad de confirmarse como ciertas.
- 5. Ley.** Una hipótesis se convierte en ley cuando queda demostrada mediante la experimentación.

Ejemplo:

"La enfermedad de un simio"

- a) Primero es la observación, el simio vomita y tiene diarrea.
- b) Luego, se hace la pregunta ¿qué provoca el problema?
- c) Primera hipótesis, una infección intestinal.
- d) Si la teoría es correcta y la cura será un antibiótico.
- e) Luego viene el experimento, el cual consiste en encontrar el antibiótico correcto y aplicárselo al simio.
- f) Después de la aplicación, sigue la verificación; la cual, consiste en revisar si funcionó o no la cura. Si la cura no funcionó, no significa que no haya valido de nada, todos los movimientos anteriores. Entonces se repiten los pasos anteriores, pero buscando otra causa al problema, tal vez un fallo u omisión en el diagnóstico. Ahora, se tiene que hacer una nueva hipótesis, pero teniendo en cuenta que la hipótesis anterior fue incorrecta ya que la cura especifica no mejoró al simio.
- g) Entonces se plantea una nueva hipótesis, basándose en las nuevas observaciones ¿El simio es alérgico a algún alimento?
- h) Entonces, la predicción es que quitando el alimento toxico o aplicándole un tratamiento contra su alergia el animalito mejorará.
- i) El experimento consiste ahora en encontrar que produce la alergia y en quitar o tratar al alérgeno.
- j) Ahora nuevamente a verificar, se encontró que el simio era alérgico al maní ya que, al quitar alternativamente un componente en su dieta, el que dio resultado fue el maní.
- k) Finalmente, la conclusión el experimento comprobó que la segunda hipótesis fue la correcta, el maní causó el problema intestinal y no la supuesta infección.

### ACTIVIDAD EN CLASE (O GRUPO VIRTUAL) 01.

Forma grupos de 5 o 4 compañeros y propongan un hecho o un fenómeno o un experimento que deseen conocer, propongan una hipótesis y sigan los pasos del método científico para poder esclarecer si es una ley o una hipótesis falsa. Sigue las instrucciones proporcionadas por tu catedrático/a.



### CLASIFICACIÓN DE LAS CIENCIAS

Conexión de las ciencias, lugar que estas ocupan en el sistema de los conocimientos científicos en función de determinados principios que reflejan las propiedades y el nexo de los objetos estudiados por las distintas ciencias. Desde el punto de vista gnoseológico, los principios de la clasificación de las ciencias pueden ser objetivos, correspondientes al carácter del propio objeto de las ciencias, y subjetivos, dependientes de las necesidades del hombre.

## ENGELS

Después de haber elaborado los principios materialistas dialécticos de la clasificación de las ciencias, Engels estableció una clasificación que superaba la unilateralidad de las tentativas realizadas anteriormente en este sentido (Saint-Simon y Comte por una parte, Hegel por otra). Engels comprendía la conexión y las transformaciones de las ciencias como reflejo de la conexión y de las transformaciones de las propias formas del movimiento de la materia, formas estudiadas por las ciencias particulares. Para las ciencias de la naturaleza, estableció la serie: Mecánica – Física – Química – Biología. Luego, a través de su *Teoría Antropogénica* del trabajo, establece el paso de la naturaleza al hombre y, correspondientemente, de las *Ciencias Naturales* a las *Ciencias Sociales* (a la Historia) y a las ciencias del pensar.

Engels dedicó la atención principal a las transiciones entre las ciencias particulares (correspondientemente, a las formas del movimiento), considerando que la esencia de una forma más elevada del movimiento se descubre por el conocimiento de su nexa con las formas inferiores de dicho movimiento, de las cuales la forma elevada ha surgido históricamente y a las que contiene como formas subordinadas. El avance ulterior de la ciencia se produjo en el sentido de que su diferenciación condicionaba su integración cada vez mayor, su unión en un todo único gracias al nacimiento de ciencias de transición (intermedias) entre las ciencias anteriormente desconectadas, y al surgimiento de ciencias de carácter más general. Entre la ciencia natural y las ciencias sociales se encuentran las ciencias técnicas (incluyendo las agrícolas y las médicas); entre la ciencia natural y la ciencia filosófica se halla la Matemática, y en el límite entre una y otra, la lógica matemática. La Psicología está relacionada con las tres esferas del saber acerca de la naturaleza, a través de la Zoopsicología y de la teoría de la actividad nerviosa superior; acerca de la sociedad a través de la Lingüística, de la Pedagogía, de la Psicología Social, etc.; acerca del pensar, a través de la Lógica y de la teoría del conocimiento).

Un Lugar especial ocupa la Cibernética, que constituye en primer lugar una parte de las ciencias técnicas y matemáticas, pero que penetra hondamente en otras ciencias: naturales (Biología, Fisiología), sociales (Lingüística, Jurídicas, Económicas) y la lógica, sobre todo la Lógica Matemática.

## CIENCIAS MODERNAS

El desarrollo de las ciencias modernas ha introducido transformaciones radicales en el esquema inicial de la clasificación de las ciencias establecida por Engels: ha surgido una ciencia totalmente nueva sobre el micromundo (Física Subatómica: nuclear, cuántico-mecánica, etc.); se han formado Ciencias Intermedias (Bioquímica, Biofísica, Geoquímica, etc.); se ha efectuado en todas partes un desdoblamiento de ciencias anteriores (por ejemplo, en ciencias que estudian los macro y los micro - objetos), con lo cual la clasificación de las ciencias ya no puede representarse por una sola línea, sino que exige una honda y compleja ramificación; se ha hecho necesario dividir las ciencias en ciencias de carácter más general, abstractas, y de carácter más particular, que estudian formas del movimiento que poseen su substrato material (portador) específico.

### TRABAJO DE INVESTIGACIÓN 02.

Realízalo en hojas blancas papel bond.

Investiga sobre la clasificación *moderna* de las ciencias. Describe cada una de las mencionadas anteriormente con sus subciencias. Incluye cinco ilustraciones (representativas) de cada una de ellas.

Tu catedrático/a, realizará una prueba de investigación. ¿En qué consiste? Pues, conforme a tu investigación detallada de cada una de las ciencias y subciencias que describas en tu cuaderno (de apuntes); te realizará una serie de preguntas que debes responder con la información esperada por tu catedrático/a.

Dicha prueba la realizarás en dos hojas en blanco tamaño carta. Esta tendrá la apariencia de examen, impresa de una sola cara y engrapada. Sigue las instrucciones de tu catedrático/a.



## DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN

La llamada Ciencia Experimental se ocupa solamente del estudio del universo natural ya que, por definición, todo lo que puede ser detectado o medido forma parte de él. En su trabajo de investigación, los científicos se ajustan a un cierto método, el método científico, un proceso para la adquisición de conocimiento empírico. Para fines de comprensión, puede decirse que la llamada Ciencia Aplicada consiste en la aplicación del conocimiento científico teórico (la llamada ciencia básica o teórica) a las necesidades humanas y al desarrollo tecnológico. Es por eso que es muy común encontrar, como término, la expresión "ciencia y tecnología: dos aspectos inseparables, en la vida

real, de una misma actividad." Algunos descubrimientos científicos pueden resultar contrarios al sentido común. Ejemplos de esto son la Teoría Atómica o la Mecánica Cuántica, que desafían nociones comunes sobre la materia. Muchas concepciones intuitivas de la naturaleza han sido transformadas a partir de hallazgos científicos, como el movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol o la Teoría Evolutiva de Charles Darwin.

Ciencias formales. Estudian las formas válidas de inferencia: Lógica Matemática. No tienen contenido concreto; es un contenido formal, en contraposición al resto de las ciencias fácticas o empíricas.

## CIENCIAS NATURALES

Son aquellas disciplinas científicas que tienen por objeto el estudio de la naturaleza: Astronomía, Biología, Física, Química, Geografía Física, y otras.

## CIENCIAS SOCIALES

Son aquellas disciplinas que se ocupan de los aspectos del ser humano - cultura y sociedad- El método depende de cada disciplina particular: Administración, Antropología, Ciencia Política, Demografía, Economía, Derecho, Historia, Psicología, Sociología, Geografía Humana, Trabajo Social, y otras.

## DESCRIPCIÓN DE LAS CIENCIAS QUE INTERESA QUE APRENDAS

### ASTRONOMÍA

Esta disciplina es la ciencia de los objetos y fenómenos astronómicos originados fuera de la atmósfera terrestre. Su campo está relacionado con la Física, con la Química, con el movimiento y con la evolución de los objetos celestes, así como también, con la formación y el desarrollo del Universo. La Astronomía incluye el examen, estudio y modelado de las estrellas, los planetas, los cometas, las galaxias y el cosmos. La mayoría de la información usada por los astrónomos es recogida por la observación remota, aunque se ha conseguido reproducir, en algunos casos, en laboratorio, la ejecución de fenómenos celestes, como, por ejemplo: la Química Molecular del medio interestelar. Mientras los orígenes del estudio de los elementos y fenómenos celestes pueden ser rastreados hasta la antigüedad, la metodología científica de este campo empezó a desarrollarse a mediados del siglo XVII. Un factor clave fue la introducción del telescopio por Galileo Galilei, que permitió examinar el cielo de la noche más detalladamente. El tratamiento matemático de la Astronomía comenzó con el desarrollo de la mecánica celeste y con las leyes de gravitación por Isaac Newton, aunque ya había sido puesto en marcha por el trabajo anterior de astrónomos como Johannes Kepler. Hacia el siglo XIX, la Astronomía se había desarrollado como una ciencia formal, con la introducción de instrumentos tales como el espectroscopio y la fotografía, que permitieron la continua mejora de telescopios y la creación de observatorios profesionales.

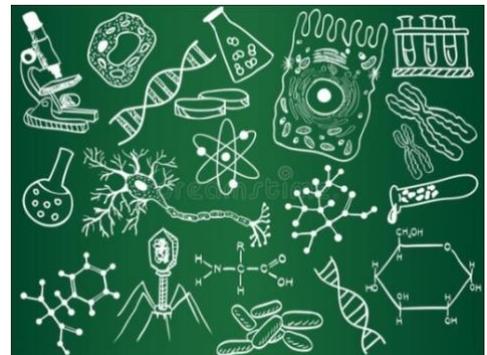


### BIOLOGÍA

Este campo comprende un conjunto de disciplinas que examinan fenómenos relativos a organismos vivos. La escala de estudio va desde los subcomponentes biofísicos hasta los sistemas complejos.

La Biología se ocupa de las características, la clasificación y la conducta de los organismos, así como de la formación y las interacciones de las especies entre sí y con el medio natural. Los campos biológicos de la Botánica, la Zoología y la Medicina surgieron desde los primeros momentos de la civilización, mientras que la Microbiología fue introducida en el siglo XVII con el descubrimiento del microscopio. Sin embargo, no fue hasta el siglo XIX cuando la Biología se unificó, una vez que los científicos descubrieron coincidencias en todos los seres vivos y decidieron estudiarlos como un conjunto. Algunos desarrollos clave en la ciencia de la Biología fueron la genética, la Teoría de la Evolución de Charles Darwin con la llamada selección natural, la Teoría Microbiana de las Enfermedades Infecciosas y la aplicación de técnicas de Física y Química a nivel celular y molecular (Biofísica y Bioquímica, respectivamente).

La Biología moderna se divide en sub-disciplinas, según los tipos de organismo y la escala en el que se estudian. La Biología Molecular es el estudio de la Química fundamental de la vida, mientras que la Biología

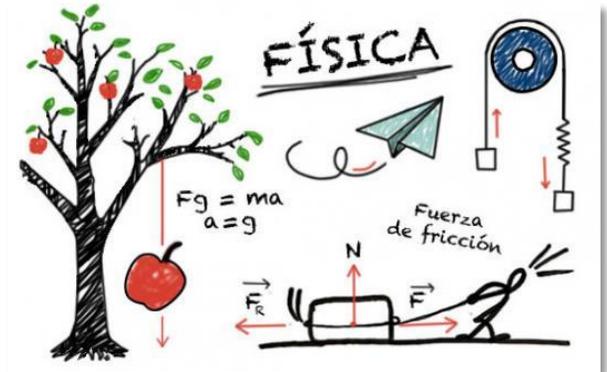


Celular tiene como objeto el examen de la célula, es decir, la unidad constructiva básica de toda la vida. A un nivel más elevado, está la Fisiología, que estudia la estructura interna del organismo.

## FÍSICA

La Física incluye el estudio de los componentes fundamentales del Universo, las fuerzas e interacciones que ejercen entre sí y los resultados producidos por dichas interacciones. En general, la Física es considerada como una ciencia fundamental, estrechamente vinculada con la Matemática y la Lógica en la formulación y cuantificación de los principios.

El estudio de los principios del Universo tiene una larga historia y un gran trabajo deductivo, a partir de la observación y la experimentación. La formulación de las teorías sobre las leyes que gobiernan el Universo ha sido un objetivo central de la Física desde tiempos remotos, con la filosofía del empleo sistemático de experimentos cuantitativos de observación y prueba como fuente de verificación. La clave del desarrollo histórico de la Física incluye hitos como la Teoría de la Gravitación Universal y la mecánica clásica de Newton, la comprensión de la naturaleza de la electricidad y su relación con el magnetismo, la Teoría General de la Relatividad y la Teoría Especial de la Relatividad de Einstein, el desarrollo de la termodinámica y el modelo de la mecánica cuántica, a los niveles de la Física atómica y subatómica. El campo de la Física es extraordinariamente amplio, y puede incluir estudios tan diversos como la Mecánica Cuántica, la Física Teórica o la Óptica. La Física moderna se orienta a una especialización creciente, donde los investigadores tienden a enfocar áreas particulares más que a ser universalistas, como lo fueron Albert Einstein o Lev Landau, que trabajaron en una multiplicidad de áreas.



Esta ciencia la empezaremos a estudiar en tercero básico.

## GEOLOGÍA

La Geología es un término que engloba a las ciencias relacionadas con el planeta Tierra, que incluyen la Geofísica, la Tectónica, la Geología estructural, la Estratigrafía, la Paleontología, la Hidrología, la Meteorología, la Geografía Física, la Oceanografía y la Edafología. Aunque la minería y las piedras preciosas han sido objeto del interés humano a lo largo de la historia de la civilización, su desarrollo científico dentro de la ciencia de la Geología no ocurrió hasta el siglo XVIII. El estudio de la Tierra, en especial, la Paleontología, floreció en el siglo XIX, y el crecimiento de otras disciplinas, como la Geofísica, en el siglo XX, con la Teoría de las Placas Tectónicas, en los años 60, que tuvo un impacto sobre las ciencias de la Tierra similar a la Teoría de la Evolución sobre la Biología.

La Geología está, en la actualidad, estrechamente ligada a la investigación climática y a las industrias minera y petrolera.

## QUÍMICA

Constituyendo el estudio científico de la materia a escala atómica y molecular, la Química se ocupa principalmente de las agrupaciones supratómicas, como son los gases, las moléculas, los cristales y los metales, estudiando su composición, propiedades estadísticas, transformaciones y reacciones.

La Química también incluye la comprensión de las propiedades e interacciones de la materia a escala atómica. La mayoría de los procesos químicos pueden ser estudiados directamente en el laboratorio, usando una serie de técnicas a menudo bien establecidos, tanto de manipulación de materiales como de comprensión de los procesos subyacentes. Una aproximación alternativa es la proporcionada por las técnicas de modelado molecular, que extraen conclusiones de modelos computacionales.

La Química es llamada a menudo "ciencia central", por su papel de conexión con las otras Ciencias Naturales. La experimentación química tuvo su origen en la Alquimia, un sistema de creencias que combinaba esoterismo y experimentación física. La ciencia de la Química comenzó a desarrollarse a finales del siglo XVIII, con el trabajo de



científicos notables como Robert Boyle, el descubridor de los gases, o Antoine Lavoisier, que descubrió la Ley de Conservación de la Masa. La sistematización se hizo patente con la creación de la Tabla Periódica de los Elementos y la introducción de la Teoría Atómica, cuando los investigadores desarrollaron una comprensión fundamental de los estados de la materia, los iones, los enlaces y las reacciones químicas. Desde la primera mitad del siglo XIX, el desarrollo de la Química lleva aparejado la aparición y expansión de una industria química de gran relevancia en la economía y la calidad de vida actuales.

### TRABAJO DE INVESTIGACIÓN 03.

Realiza en hojas en blanco papel bond.

Investiga y responde el siguiente cuestionario de astronomía.

1. ¿Qué es el Sistema Solar?
2. ¿Cuál es el orden de los planetas en el Sistema Solar?
3. ¿Por qué son redondos todos los planetas?
4. ¿Cuántos planetas en el Sistema Solar tienen anillos?
5. ¿Cómo obtuvieron los planetas sus nombres?
6. ¿Cómo permanecen los planetas en órbita alrededor del Sol?
7. ¿Son siempre las lunas más pequeñas que los planetas?
8. ¿Dónde está la montaña más alta en nuestro sistema solar?
9. ¿Cuál planeta es el más rápido en girar sobre sí mismo?
10. ¿Cuál es la luna más grande en el Sistema Solar?
11. ¿Cuál planeta tiene los vientos más fuertes?
12. ¿Cuál es el orden de los planetas desde el más grande al más pequeño?
13. ¿Por qué los planetas tienen diferentes colores?



### PROYECTO 01:

Realiza una maqueta o cartel donde se dibujen cada uno de los planetas, debidamente identificados.

## SISTEMAS DE MEDICIÓN (EN CIENCIAS NATURALES)

El Sistema Métrico Decimal es un sistema de unidades en el cual los múltiplos y submúltiplos de una unidad de medida están relacionadas entre sí por múltiplos o submúltiplos de 10.

El Sistema Métrico Decimal lo utilizamos en la medida de las siguientes magnitudes: Longitud, Masa, Capacidad, Superficie y Volumen.

Las unidades de tiempo no son del Sistema Métrico Decimal, ya que están relacionadas entre sí por múltiplos o submúltiplos de 60. El tiempo es una magnitud del Sistema Sexagesimal.

### UNIDADES DE MEDIDA DE LONGITUD

La unidad principal para medir longitudes es el metro.

Está dividido en decímetros (dm), centímetros (cm), milímetros (mm). Son sus submúltiplos.

El kilómetro (km), hectómetro (hm) y el decámetro (dam), son unidades más grandes por lo tanto son sus múltiplos.

kilómetro	km	1000 m
hectómetro	hm	100 m
decámetro	dam	10 m
metro	m	1 m
decímetro	dm	0.1 m
centímetro	cm	0.01 m
milímetro	mm	0.001 m

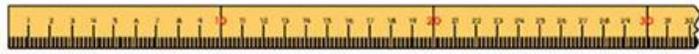
Datos:

$$1\text{m} = 1000 \text{ mm}$$

$$1\text{km} = 1000 \text{ m}$$

## ¿Para qué utilizamos el metro?

El metro es empleado para medir el largo, ancho, y la altura de las cosas, es decir el metro se utiliza para conocer longitudes.

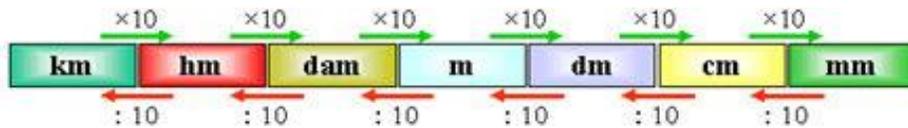


En un metro o en una regla los números indican la medida en centímetros.

## ¿Cómo convertir las unidades de longitud en una más grande o pequeña?

Cada unidad de longitud es igual a 10 unidades de orden inmediato inferior, o también cada unidad de un orden es 10 veces menor que la del orden inmediato superior.

Para pasar de una unidad a otra podemos seguir este esquema:



Por lo tanto, el problema de convertir unas unidades en otras se reduce a multiplicar o dividir por la unidad seguida de tantos ceros como lugares haya entre ellas.

Por ejemplo. Pasar 50 m a cm

Si queremos pasar de metros a centímetros tenemos que multiplicar (porque vamos a pasar de una unidad mayor a otra menor) por la unidad seguida de dos ceros, ya que entre el metro y el centímetro hay dos lugares de separación:  $50 \cdot 100 = 5\,000$  cm

## ¿Cómo pasar mm a m?

Por ejemplo: 4385 mm a m

Para pasar de milímetros a metros tenemos que dividir (porque vamos a pasar de una unidad menor a otra mayor) por la unidad seguida de tres ceros, ya que hay tres lugares de separación:  $4385 : 1000 = 4.385$  m

## SUMA DE LONGITUDES

Para sumar longitudes los metros se suman con los metros, los centímetros se suman con los centímetros...

$$\begin{aligned} 3\text{m.} + 8\text{m.} &= 11\text{m.} \\ 25\text{dm.} + 124\text{dm.} &= 149\text{dm.} \\ 18\text{cm.} + 20\text{cm.} &= 38\text{cm.} \end{aligned}$$

Si, por ejemplo, queremos sumar metros con centímetros tenemos que convertir las dos cantidades a metros o a centímetros y sumar:

$$\begin{aligned} \text{En centímetros } 32\text{cm.} + 6\text{m.} &= 32\text{cm.} + 600\text{cm.} = 632\text{cm.} \\ \text{En metros } 0.32\text{m.} + 6\text{ m.} &= 6.32\text{m.} \end{aligned}$$

## UNIDADES DE MEDIDA DE MASA

La unidad fundamental de masa es el kilogramo, pero el sistema de múltiplos y submúltiplos se estableció a partir del gramo:

kilogramo	kg	1000 g
hectogramo	hg	100 g
decagramo	dag	10 g
gramo	g	1 g
decigramo	dg	0.1 g

centigramo	cg	0.01 g
miligramo	mg	0.001 g

Datos:

El miligramo es una unidad de masa muy pequeña.  
La tonelada es una unidad de masa muy grande.

### ¿Con qué instrumento se puede medir la masa?

Se mide con un instrumento llamado balanza, permite hallar la masa desconocida de un cuerpo comparándola con una masa conocida, consistente en un cierto número de pesas.

Consta de un soporte sobre el que se sostiene una barra de la que cuelgan dos platillos. En el punto medio de la barra se halla una aguja llamada fiel.

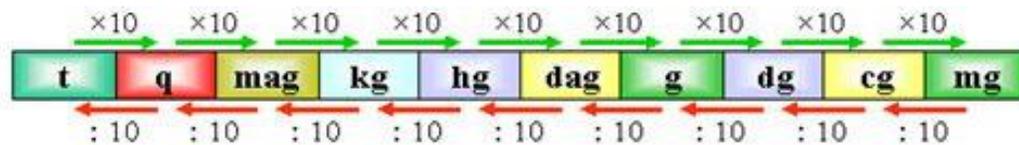
El objeto que se quiere pesar se coloca en uno de los platillos y se van colocando pesas de masa conocida en el otro platillo hasta que el fiel indica que la balanza está equilibrada.

### ¿Cuál es la diferencia entre masa y peso?

Hay que distinguir entre masa y peso. Masa es una medida de la cantidad de materia de un objeto; peso es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre el objeto.

### ¿Cómo convertir las unidades de masa en una más grande o pequeña? Equivalencia

Para pasar de una unidad a otra podemos seguir este esquema:



Recordemos que si queremos pasar de una unidad a otra tenemos que multiplicar (si es de una unidad mayor a otra menor) o dividir (si es de una unidad menor a otra mayor) por la unidad seguida de tantos ceros como lugares haya entre ellas.

Ejemplos:

- Pasar 50 kg a dg.

Tenemos que multiplicar, porque el kilogramo es mayor que el decigramo; por la unidad seguida de cuatro ceros, ya que hay cuatro lugares entre ambos.

$$50 \text{ kg} \cdot 10\,000 = 500\,000 \text{ dg}$$

- Pasar 408 mg a dg

Tenemos que dividir, porque el miligramo es menor que el decigramo, por la unidad seguida de dos ceros, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$408 : 100 = 4.08 \text{ dg}$$

### SUMA Y RESTA DE MASAS

Para sumar dos masas es muy conveniente expresar ambas en la misma unidad.

Así:  $450\text{g} + 3 \text{ kg} = 450\text{g} + 3000\text{g} = 3450\text{g}$  si se expresa en gramos, o así:  $0.450\text{kg} + 3\text{kg} = 3.450\text{kg}$ . si se expresa en kilogramos.

## UNIDAD DE MEDIDA DE CAPACIDAD

La unidad principal para medir capacidades es el litro. El litro es la capacidad de un cubo de un dm de arista. Está dividido en decilitros (dl), centilitros (cl), mililitros (ml) estos son sus submúltiplos. El hectolitro (hl), decalitro (dal) y el kilolitro (kl), son unidades más grandes por lo tanto son sus múltiplos.

kilolitro	kl	1000 l
hectolitro	hl	100 l
decalitro	dal	10 l
litro	l	1 l
decilitro	dl	0.1 l
centilitro	cl	0.01 l
mililitro	ml	0.001 l

Datos:

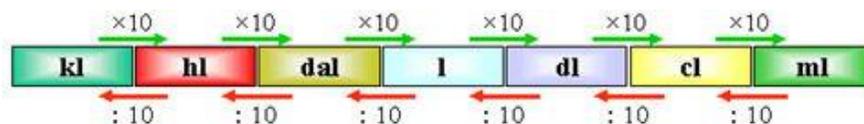
$$1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$$

$$1 \text{ kl} = 1000 \text{ l}$$

### ¿Cómo convertir las unidades de capacidad en una más grande o más pequeña? Equivalencia

Cada unidad de capacidad es 10 veces mayor que la unidad inmediatamente inferior y 10 veces menor que la inmediatamente superior.

Para pasar de una unidad a otra podemos seguir este esquema:



Ejemplos:

- Pasar 50 hl a cl

Tenemos que multiplicar, porque el hectolitro es mayor que el centilitro; por la unidad seguida de cuatro ceros, ya que hay cuatro lugares entre ambos.

$$50 \cdot 10\,000 = 500\,000 \text{ cl}$$

- Pasar 2587 cl a l

Tenemos que dividir, porque el centilitro es menor que el litro, por la unidad seguida de dos ceros, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$2587 : 100 = 25.87 \text{ l}$$

## UNIDAD DE MEDIDA DE SUPERFICIE

La unidad fundamental para medir superficies es el metro cuadrado, que es la superficie de un cuadrado que tiene 1 metro de lado.

Otras unidades mayores y menores son:

kilómetro cuadrado	km <sup>2</sup>	1 000 000 m <sup>2</sup>
hectómetro cuadrado	hm <sup>2</sup>	10 000 m <sup>2</sup>
decámetro cuadrado	dam <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
metro cuadrado	m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>
decímetro cuadrado	dm <sup>2</sup>	0.01 m <sup>2</sup>

centímetro cuadrado	cm <sup>2</sup>	0.0001 m <sup>2</sup>
milímetro cuadrado	mm <sup>2</sup>	0.000001 m <sup>2</sup>

### ¿Cómo convertir las unidades de superficie en una más grande o pequeña? Equivalencia

Observamos que, desde los submúltiplos, en la parte inferior, hasta los múltiplos, en la parte superior, cada unidad vale 100 más que la anterior.

Por lo tanto, el problema de convertir unas unidades en otras se reduce a multiplicar o dividir por la unidad seguida de tantos pares de ceros como lugares haya entre ellas o lo que es lo mismo que aumentan o disminuyen de 100 en 100.

Ejemplos: Pasar 1.5 hm<sup>2</sup> a m<sup>2</sup>

Tenemos que multiplicar, porque el hm<sup>2</sup> es mayor que el m<sup>2</sup>; por la unidad seguida de cuatro ceros, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$1.5 \cdot 10\,000 = 15\,000 \text{ m}^2$$

- Pasar 15 000 mm<sup>2</sup> a m<sup>2</sup>

Tenemos que dividir, porque el mm<sup>2</sup> es menor que el m<sup>2</sup>, por la unidad seguida de seis ceros, ya que hay tres lugares entre ambos.

$$15.000 : 1\,000\,000 = 0.015 \text{ m}^2$$

### UNIDAD DE MEDIDA DE VOLUMEN

La medida fundamental para medir volúmenes es el metro cúbico.

Otras unidades de volúmenes son:

kilómetro cúbico	km <sup>3</sup>	1 000 000 000 m <sup>3</sup>
hectómetro cúbico	hm <sup>3</sup>	1 000 000m <sup>3</sup>
decámetro cúbico	dam <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>
metro cúbico	m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>
decímetro cúbico	dm <sup>3</sup>	0.001 m <sup>3</sup>
centímetro cúbico	cm <sup>3</sup>	0.000001 m <sup>3</sup>
milímetro cúbico	mm <sup>3</sup>	0.000000001 m <sup>3</sup>

### ¿Cómo convertir las unidades de volumen en una más grande o pequeña? Equivalencia

Observamos que, desde los submúltiplos, en la parte inferior, hasta los múltiplos, en la parte superior, cada unidad vale 1000 más que la anterior.

Por lo tanto, el problema de convertir unas unidades en otras se reduce a multiplicar o dividir por la unidad seguida de tantos tríos de ceros como lugares haya entre ellas.

Ejemplos: Pasar 1.36 Hm<sup>3</sup> a m<sup>3</sup>

Tenemos que multiplicar, porque el Hm<sup>3</sup> es mayor que el m<sup>3</sup>; por la unidad seguida de seis ceros, ya que hay dos lugares entre ambos.

$$1.36 \cdot 1\,000\,000 = 1\,360\,000 \text{ m}^3$$

- Pasar 15 000 mm<sup>3</sup> a cm<sup>3</sup>

Tenemos que dividir, porque el mm<sup>3</sup> es menor que el cm<sup>3</sup>, por la unidad seguida de tres ceros, ya que hay un lugar entre ambos.

$$15\,000 : 1000 = 15 \text{ cm}^3$$

## RELACIÓN ENTRE UNIDADES DE CAPACIDAD, VOLUMEN Y MASA

Existe una relación muy directa entre el volumen y capacidad. 1 l es la capacidad que contiene un recipiente cúbico de 1 dm de arista; es decir, la capacidad contenida en un volumen de 1 dm<sup>3</sup>. También existe una relación entre el volumen y la masa de agua. 1 g equivale a 1 cm<sup>3</sup> de agua pura a 4 °C.

Capacidad	Volumen	Masa (de agua)
1 kl	1 m <sup>3</sup>	1 t
1 l	1 dm <sup>3</sup>	1 kg
1 ml	1 cm <sup>3</sup>	1 g

## UNIDADES DE MEDIDA DE TIEMPO

Las unidades de medida de tiempo son: el siglo, el año, el mes, el día. Para medir períodos de tiempos menores que el día utilizamos: la hora, el minuto, el segundo. Al igual que las unidades de medida de ángulos, la hora, el minuto y el segundo forman un sistema sexagesimal porque 60 unidades de un orden forman 1 unidad del orden superior. Cada unidad es sesenta veces mayor que la unidad de orden inmediato inferior y sesenta veces menor que la unidad de orden inmediato superior.

Unidad de tiempo	Equivalencia
<b>Era</b>	<b>Muchos milenios (sin cantidad fija)</b>
<b>Edad</b>	<b>Varios siglos (sin cantidad fija)</b>
<b>Milenio</b>	<b>1.000 años</b>
<b>Siglo</b>	<b>100 años</b>
<b>Década</b>	<b>10 años</b>
<b>Lustro</b>	<b>5 años</b>
<b>Año</b>	<b>12 meses, 365 días y 4 horas</b>
<b>Mes</b>	<b>28, 29, 30 o 31 días</b>
<b>Semana</b>	<b>7 días</b>
<b>Día</b>	<b>24 horas</b>
<b>Hora</b>	<b>60 minutos, 3600 segundos</b>
<b>Minuto</b>	<b>60 segundos</b>
<b>Segundo</b>	

Otras equivalencias:

- Bienio = 2 años
- Trienio = 3 años.

## TRANSFORMAR UNIDADES DE TIEMPO

Para transformar unidades de tiempo, se pueden utilizar las horas, minutos y segundos, multiplicando o dividiendo por 60 según corresponda, tal como se muestra a continuación.

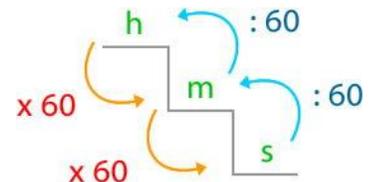
Observemos el siguiente ejemplo.

Transformar 3 horas a minutos:

Como es de una unidad mayor a una menor se multiplica. Si 1 hora tiene 60 minutos entonces multiplicaremos por 3:

$$3 \times 60 = 180 \text{ minutos.}$$

Respuesta: 3 horas = 180 minutos.



## ACCIONES DEL SER HUMANO QUE AFECTAN LA NATURALEZA

### CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: AGUA, AIRE, SUELO Y OTROS

La contaminación es la introducción de sustancias u otros elementos físicos en un medio que provocan que éste sea inseguro o no apto para su uso. El medio puede ser un ecosistema, un medio físico o un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, luz o radioactividad). Es siempre una alteración

negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental.

La contaminación puede clasificarse según el tipo de fuente de donde proviene, o por la forma de contaminante que emite o medio que contamina. Existen muchos agentes contaminantes entre ellos las sustancias químicas (como plaguicidas, cianuro, herbicidas y otros.), los residuos urbanos, el petróleo, o las radiaciones ionizantes. Todos estos pueden producir enfermedades, daños en los ecosistemas o el medioambiente. Además, existen muchos contaminantes gaseosos que juegan un papel importante en diferentes fenómenos atmosféricos, como la generación de lluvia ácida, el debilitamiento de la capa de ozono, y el cambio climático. Hay muchas formas de combatir la contaminación, y legislaciones internacionales que regulan las emisiones contaminantes de los países que adhieren estas políticas. La contaminación está generalmente ligada al desarrollo económico y social. Actualmente muchas organizaciones internacionales como la ONU ubican al desarrollo sostenible como una de las formas de proteger al medioambiente para las actuales y futuras generaciones.



En 2015, contaminación mató más de 9 millones de personas.

## CONTAMINACIÓN DEL AGUA

La contaminación hídrica o la contaminación del agua es una modificación de esta, generalmente provocada por el ser humano, que la vuelve impropia o peligrosa para el consumo humano, la industria, la agricultura, la pesca y las actividades recreativas, así como para los animales. Aunque la contaminación de las aguas puede provenir de fuentes naturales, como la ceniza de un volcán, la mayor parte de la contaminación actual proviene de actividades humanas.

El desarrollo y la industrialización suponen un mayor uso de agua, una gran generación de residuos, muchos de los cuales van a parar al agua y el uso de medios de transporte fluvial y marítimo que en muchas ocasiones, son causa de contaminación de las aguas por su petróleo o combustible. Las aguas superficiales son en general más vulnerables a la contaminación de origen antrópico que las aguas subterráneas, por su exposición directa a la actividad humana. Por otra parte, una fuente superficial puede restaurarse más rápidamente que una fuente subterránea a través de ciclos de escorrentía estacionales. Los efectos sobre la calidad serán distintos para lagos y embalses que, para ríos, y diferentes para acuíferos de roca o arena y grava de arena de patos. La presencia de contaminación genera lo que se denominan "ecosistemas forzados", es decir ecosistemas alterados por agentes externos, desviados de la situación de equilibrio previa obligados a modificar su funcionamiento para minimizar la tensión a la que se ven sometidos.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el agua está contaminada cuando su composición se haya alterado de modo que no reúna las condiciones necesarias para ser utilizada beneficiosamente en el consumo del hombre y de los animales. En los cursos de agua, los microorganismos descomponedores mantienen siempre igual el nivel de concentración de las diferentes sustancias que puedan estar disueltas en el medio. Este proceso se denomina auto depuración del agua. Cuando la cantidad de contaminantes es excesiva, la autodepuración resulta imposible.

Los principales contaminantes del agua son los siguientes:

1. Basuras, desechos químicos de las fábricas, industrias, etc.
2. Aguas residuales y otros residuos que demandan oxígeno (en su mayor parte materia orgánica, cuya descomposición produce la desoxigenación del agua).
3. Agentes patógenos, tales como bacterias, virus, protozoarios, parásitos que entran al agua provenientes de desechos orgánicos, que incluyen heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aerobias.
4. Nutrientes vegetales que pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas. Éstas, a su vez, interfieren con los usos a los que se destina el agua y, al descomponerse, agotan el oxígeno disuelto y producen olores desagradables.



5. Productos químicos, incluyendo los pesticidas, diversos productos industriales, las sustancias tensoactivas contenidas en los detergentes, y los productos de la descomposición de otros compuestos orgánicos.
6. Petróleo, especialmente el procedente de los vertidos accidentales.
7. Minerales inorgánicos y compuestos químicos.
8. Sedimentos formados por partículas del suelo y minerales arrastrados por las tormentas y escorrentías desde las tierras de cultivo, los suelos sin protección (cobertura vegetal), las explotaciones mineras, las carreteras y los derribos urbanos.
9. Sustancias radioactivas procedentes de los residuos producidos por la minería y el refinado del uranio y el torio, las centrales nucleares y el uso industrial, médico y científico de materiales radiactivos.
10. El calor también puede ser considerado un contaminante cuando el vertido del agua empleada para la refrigeración de las fábricas y las centrales energéticas hace subir la temperatura del agua de la que se abastecen.
11. Vertimiento de aguas servidas. La mayor parte de los centros urbanos vierten directamente los desagües (aguas negras o servidas) a los ríos, a los lagos y al mar. Los desagües contienen excrementos, detergentes, residuos industriales, petróleo, aceites y otras sustancias que son tóxicas para las plantas y los animales acuáticos. Con el vertimiento de desagües, sin previo tratamiento, se dispersan agentes productores de enfermedades (bacterias, virus, hongos, huevos de parásitos, amebas, etc.).
12. Vertimiento de basuras y desmontes en las aguas. Es costumbre generalizada en el país el vertimiento de basuras y desmontes en las orillas del mar, los ríos y los lagos, sin ningún cuidado y en forma absolutamente desordenada. Este problema se produce especialmente cerca de las ciudades e industrias. La basura contiene plásticos, vidrios, latas y restos orgánicos, que o no se descomponen o al descomponerse producen sustancias tóxicas (el hierro produce óxido de hierro), de impacto negativo.
13. Vertimiento de relaves mineros. Esta forma de contaminación de las aguas es muy difundida y los responsables son los centros mineros y las concentradoras. Los relaves mineros contienen fierro, cobre, zinc, mercurio, plomo, arsénico y otras sustancias sumamente tóxicas para las plantas, los animales y el ser humano. Otro caso es el de los lavaderos de oro, por el vertimiento de mercurio en las aguas de ríos y quebradas.
14. Vertimiento de productos químicos y desechos industriales. Consiste en la deposición de productos diversos (abonos, petróleo, aceites, ácidos, soda, aguas de formación o profundas, etc.) provenientes de las actividades industriales.
15. Ruido de construcciones marítimas, barcos y pozos petroleros producen ondas sonoras no naturales que afectan la forma de vida de animales que se comunican por medio de la ecolocación como la ballena y el delfín.



## CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Se entiende por contaminación atmosférica a la presencia en el aire de materias o formas de energía que implican riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables. Desde que la Revolución Industrial inició, en la segunda mitad del siglo XVIII, los procesos de producción en las fábricas, el desarrollo del transporte y el uso de los combustibles han incrementado la concentración del dióxido de carbono en la atmósfera y otros gases que son muy perjudiciales para la salud, como los óxidos de azufre y los óxidos de nitrógeno.

La contaminación atmosférica puede tener carácter local, cuando los efectos ligados al foco se sufren en las inmediaciones de este, o global, cuando por las características del contaminante, se ve afectado el equilibrio del planeta y zonas alejadas a las que contienen los focos emisores.

Los contaminantes primarios son los que se emiten directamente a la atmósfera como el dióxido de azufre  $SO_2$ , que daña directamente la vegetación y es irritante para los pulmones.

Los contaminantes secundarios son aquellos que se forman mediante procesos químicos atmosféricos que actúan sobre los contaminantes primarios o sobre especies no contaminantes en la atmósfera. Son importantes contaminantes secundarios el ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$ , que se forma



por la oxidación del  $\text{SO}_2$ , el dióxido de nitrógeno  $\text{NO}_2$ , que se forma al oxidarse el contaminante primario  $\text{NO}$  y el ozono,  $\text{O}_3$ , que se forma a partir del oxígeno  $\text{O}_2$ .

Ambos contaminantes, primarios y secundarios pueden depositarse en la superficie de la tierra por precipitación, deposición seca o húmeda e impactar en determinados receptores, como personas, animales, ecosistemas acuáticos, bosques, cosechas y materiales. En todos los países existen unos límites impuestos a determinados contaminantes que pueden incidir sobre la salud de la población y su bienestar. En España, existen funcionando en la actualidad diversas redes de vigilancia de la contaminación atmosférica, instaladas en las diferentes Comunidades Autónomas y que efectúan medidas de una variada gama de contaminantes que abarcan desde los óxidos de azufre y nitrógeno hasta hidrocarburos, con sistemas de captación de partículas, monóxido de carbono, ozono, metales pesados, etc.



- 1. Contaminantes gaseosos:** en ambientes exteriores e interiores los vapores y contaminantes gaseosos aparecen en diferentes concentraciones. Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono. Diferentes fuentes producen estos compuestos químicos pero la principal fuente artificial es la quema de combustible fósil. La contaminación del aire interior es producida por el consumo de tabaco, el uso de ciertos materiales de construcción, productos de limpieza y muebles del hogar. Los contaminantes gaseosos del aire provienen de volcanes, e industrias. El tipo más comúnmente reconocido de contaminación del aire es la niebla tóxica (smog). La niebla tóxica generalmente se refiere a una condición producida por la acción de la luz solar sobre los gases de escape de automotores, fábricas, edificios, casas, etc.
- 2. Los aerosoles:** un aerosol es una mezcla heterogénea de partículas sólidas o líquidas suspendidas en un gas como el aire de la atmósfera. Algunas partículas son lo suficientemente grandes y oscuras para verse en forma de hollín o humo. Otras son tan pequeñas que solo pueden detectarse con un microscopio electrónico. Cuando se respira el polvo, ésta puede irritar y dañar los pulmones con lo cual se producen problemas respiratorios. Aerosoles de carbono negro tienen la capacidad de absorber compuestos cancerígenos en su superficie. Las partículas finas se inhalan de manera fácil profundamente dentro de los pulmones donde se pueden absorber en el torrente sanguíneo o permanecer arraigadas por períodos prolongados de tiempo.

## CONTAMINACIÓN DEL SUELO



La contaminación del suelo es una degradación de la calidad del suelo asociada a la presencia de sustancias químicas. Se define como el aumento en la concentración de compuestos químicos, de origen antropogénico, que provoca cambios perjudiciales y reduce su empleo potencial, tanto por parte de la actividad humana, como por la naturaleza. Se habla de contaminación del suelo cuando se introducen sustancias o elementos de tipo sólido, líquido o gaseoso que ocasionan que se afecte la biota edáfica, las plantas, la vida animal y la salud humana. El suelo generalmente se contamina de diversas formas: cuando se rompen tanques de almacenamiento subterráneo, cuando se aplican pesticidas, por filtraciones del alcantarillado y pozos ciegos, o por acumulación directa de productos industriales o radioactivos. Los productos químicos más comunes incluyen derivados del petróleo, solventes, pesticidas y otros metales pesados. Este fenómeno está estrechamente relacionado con el grado de industrialización e intensidad del uso de productos químicos. En lo concerniente a la contaminación de suelos su riesgo es primariamente de salud, de forma directa y al entrar en contacto con fuentes de agua potable. La delimitación de las zonas contaminadas y la resultante limpieza de ésta son tareas que consumen mucho tiempo y dinero, requiriendo extensas habilidades de geología, hidrografía, química, y modelos a computadora. Los principales causantes de la contaminación del suelo son: los plásticos arrojados sin control, vertidos incontrolados de materia orgánica proveniente de depuradoras o actividades agropecuarias, aplicación de plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas) sin seguir las instrucciones de seguridad o sustancias radioactivas provenientes de ensayos nucleares o de instalaciones industriales que contaminan el suelo natural o artificial.



## CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Acontecimientos como:

- ✓ Pruebas atómicas, como las realizadas por los británicos en Australia, que provocan que el suelo no pueda someterse a procesos de descontaminación por miles de años.
- ✓ Accidentes nucleares como Chernóbil muestran la increíble y descomunal contaminación de suelos, agua, atmósfera, consecuencia de la falta de sentido común o de leyes restrictivas a las potenciales fuentes de contaminación.

Las causas más comunes de contaminación del suelo son:

- ✓ Tecnología agrícola nociva (uso de aguas negras o de aguas de ríos contaminados; uso indiscriminado de pesticidas, plaguicidas y fertilizantes peligrosos en la agricultura).
- ✓ Carencia o uso inadecuado de sistemas de eliminación de basura urbana.
- ✓ Industria con sistemas antirreglamentarios de eliminación de los desechos.

Por otra parte, se presenta contaminación del suelo naturalmente; esto se da debido a que algunas rocas presentan metales pesados (cromo, níquel, plomo) los cuales se incorporan al suelo en el proceso de meteorización. Estos elementos, en pequeñas proporciones, son aprovechados, pero, en cantidades elevadas, son nocivos para la salud.

Otras causas son también:

- ✓ Ruptura de tanques de almacenamiento subterráneo: es un método seguro de almacenar líquidos inflamables o combustibles, pero pueden romperse a causa de la excesiva carga de tierra a su alrededor o tapando la entrada de desechos o por las vibraciones del tráfico.
- ✓ Filtrados en rellenos sanitarios: estos espacios pequeños destinados a la acumulación de basura y donde la misma es cubierta por capas de tierra y se compacta de tal manera que no es perjudicial para la salud, puede sufrir algún tipo de filtración o rotura en sus capas
- ✓ Monocultivo: el hecho de plantar una sola especie en unas tierras sin descanso ni abono deteriora el suelo, empobrece de nutrientes, provocando erosión, esterilidad y desertificación.
- ✓ Compactación de suelos: es ocasionado cuando se comprime el suelo para poder edificar sobre él o cuando una gran cantidad de ganado camina sobre un terreno de forma constante. Genera que las plantas no puedan desarrollar sus raíces, dando como resultado un suelo infértil.



## OTRA CONTAMINACIÓN

### BASURA ESPACIAL

Se le llama basura o chatarra espaciales a cualquier objeto artificial sin utilidad que orbita la Tierra. Se compone de cosas tan variadas como grandes restos de cohetes y satélites viejos, restos de explosiones, o restos de componentes de cohetes como polvo y pequeñas partículas de pintura.

La basura espacial se ha convertido en una preocupación cada vez mayor en estos últimos años, puesto que las colisiones a velocidades orbitales pueden ser altamente perjudiciales para el funcionamiento de los satélites y pueden también producir aún más basura espacial en un proceso llamado Síndrome de Kessler. La Estación Espacial Internacional está blindada para atenuar los daños debido a este peligro.



En español también se denomina a esta basura espacial "débris", que es como suele denominarse en inglés (Su traducción es escombros), aunque el término no está recogido aún en la RAE. Suele aparecer tanto en textos científicos como en obras de ciencia-ficción, por ejemplo, el manga Planetes o la película Gravity.

En el año 2014, la Agencia espacial rusa propuso un proyecto de construcción de un aparato que iría eliminando una parte de la basura espacial, comenzando en la órbita geoestacionaria. Según el proyecto, el costo sería de aproximadamente 10 mil millones de rublos (300 millones de dólares) y el plazo del proyecto está proyectado entre los años 2016 y 2025. El proyecto consiste en un aparato de 4 toneladas que en cada lanzamiento sería capaz de

sacar de la órbita unos 10 satélites, en el lapso de 6 meses. Lo que haría el aparato es llevar a los satélites inservibles a una órbita cementerio (de mayor altura que la geostacionaria).

La basura espacial es un tema de preocupación que sin duda comenzará pronto a tomar importancia. Pese al pequeño tamaño de la mayor parte de los fragmentos, las vertiginosas velocidades a las que están sometidas hacen de éstos una seria amenaza a cualquier misión que pueda ser efectuada en un futuro próximo. Desde 1991, se han registrado al menos tres colisiones en la órbita terrestre por culpa de la basura espacial. Estas colisiones se irán multiplicando y, a la vez, aumentarán los objetos peligrosos en órbita. La progresión matemática calculada por los expertos cifran en más de 18 choques al año será el número de accidentes producidos por estas chatarras para dentro de dos siglos. La primera maniobra oficial de la evitación de la colisión de la lanzadera espacial fue durante STS-48 en septiembre de 1991. Un encendido del sistema de control durante 7 segundos se realizó para evitar un posible encuentro con restos del satélite 955 de Kosmos.

Los expertos reconocen que hacer frente a este problema es complicado y costoso, por lo que sería necesario que los investigadores idearan nuevos métodos para solucionar esta clase de problemas.

La basura espacial ha puesto en peligro incluso a los tripulantes de la Estación Espacial Internacional. Aunque los desperdicios pasaron a 250 metros, los seis astronautas que permanecían a bordo se vieron obligados a realizar una evacuación de emergencia y a refugiarse en las dos naves Soyuz acopladas a la estación.

## CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA

Se denomina contaminación radiactiva o contaminación nuclear a la presencia no deseada de sustancias radioactivas en el entorno. Esta contaminación puede proceder de radioisótopos naturales o artificiales.

La primera de ellas se da cuando se trata de aquellos isótopos radiactivos que existen en la corteza terrestre desde la formación de la Tierra o de los que se generan continuamente en la atmósfera por la acción de los rayos cósmicos. Cuando estos radioisótopos naturales se encuentran en concentraciones más elevadas que las que pueden encontrarse en la naturaleza (dentro de la variabilidad existente), se puede hablar de contaminación radiactiva. Ejemplos de estos radioisótopos pueden ser el  $^{235}\text{U}$ , el  $^{210}\text{Po}$ , el radón, el  $^{40}\text{K}$  o el  $^7\text{Be}$ .



En el segundo caso, el de los radioisótopos artificiales, son los radioisótopos que no existen de forma natural en la corteza terrestre, sino que se han generado en alguna actividad humana. En este caso la definición de contaminación es menos difusa que en el caso de los radioisótopos naturales, ya que su variabilidad es nula, y cualquier cantidad se podría considerar contaminación. Por ello se utilizan definiciones basadas en las capacidades técnicas de medida de estos radioisótopos, de posibles acciones de limpieza o de daño, que pueden causar hacia las personas o la biota. Ejemplos de estos radioisótopos artificiales pueden ser el  $^{239}\text{Pu}$ , el  $^{244}\text{Cm}$ , el  $^{241}\text{Am}$  o el  $^{60}\text{Co}$ .

Es común confundir la exposición externa a las radiaciones ionizantes (p.ej. en un examen radiológico), con la contaminación radiactiva. Es útil en este último caso pensar en términos de suciedad cuando se habla de contaminación. Como la suciedad, esta contaminación puede eliminarse o disminuirse mediante técnicas de limpieza o descontaminación, mientras que la exposición externa una vez recibida no puede disminuirse.

## CONTAMINACIÓN ACUSTICA

Se llama contaminación acústica o contaminación sonora al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla bien o adecuadamente.

El término "contaminación acústica" hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, barcos, entre otros.) que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de los seres vivos. Este término está estrechamente relacionado con el ruido debido a que esta se da cuando el ruido es considerado como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos nocivos fisiológicos y psicológicos para una persona o grupo de personas. Las principales causas de la contaminación acústica son aquellas relacionadas con



las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios, obras públicas y las industrias, entre otras. Se ha dicho por organismos internacionales, que se corre el riesgo de una disminución importante en la capacidad auditiva, así como la posibilidad de trastornos que van desde lo psicológico (paranoia, perversión) hasta lo fisiológico por la excesiva exposición a la contaminación sónica.

Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 70 dB (a), como el límite superior deseable.

## DEFORESTACIÓN Y PÉRDIDA DE DIVERSIDAD

La deforestación o tala de árboles es un proceso provocado generalmente por la acción humana, en el que se destruye la superficie forestal. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por la industria maderera, así como por la obtención de suelo para la agricultura, minería y ganadería.



La deforestación arrasa los bosques y las selvas de la Tierra de forma masiva causando un inmenso daño a la calidad de los suelos. Los bosques todavía cubren alrededor del 30 % de las regiones del mundo.

Talar árboles sin una eficiente reforestación resulta en un serio daño al hábitat, en pérdida de biodiversidad y en aridez. Tiene un impacto adverso en la fijación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Las regiones deforestadas tienden a una erosión del suelo y frecuentemente se degradan a tierras no productivas.

Entre los factores que llevan a la deforestación en gran escala se cuentan: el descuido e ignorancia medieval del valor intrínseco, la falta de valor atribuido, el manejo poco responsable de la forestación y leyes medioambientales deficientes.

Los motivos de la tala indiscriminada son muchos, pero la mayoría están relacionados con el dinero o la necesidad de los granjeros de mantener a sus familias. El inductor subyacente de la deforestación es la agricultura. Los agricultores talan los bosques con el fin de obtener más espacio para sus cultivos o para el pastoreo de ganado. A menudo, ingentes cantidades de pequeños agricultores despejan hectáreas de terreno arbolado, para alimentar a sus familias, mediante tala y fuego en un proceso denominado «agricultura de roza y quema».



Las operaciones madereras comerciales, que proporcionan productos de pulpa de papel y madera al mercado mundial, también participan en la tala de innumerables bosques cada año. Los leñadores, incluso de forma furtiva, también construyen carreteras para acceder a bosques cada vez más remotos, lo que conlleva un incremento de la deforestación. Los bosques y selvas también caen víctimas del crecimiento urbano constante. No toda la deforestación es consecuencia de la intencionalidad. Alguna es causa de factores humanos y naturales como los incendios forestales y el pastoreo intensivo, que puede inhibir el crecimiento de nuevos brotes de árboles.

La deforestación tiene muchos efectos negativos para el medio ambiente. El impacto más dramático es la pérdida del hábitat de millones de especies. Setenta por ciento de los animales y plantas habitan los bosques de la Tierra y muchos no pueden sobrevivir la deforestación que destruye su medio.

La deforestación es también un factor coadyuvante del cambio climático. Los suelos de los bosques son húmedos, pero sin la protección de la cubierta arbórea, se secan rápidamente. Los árboles también ayudan a perpetuar el ciclo hidrológico devolviendo el vapor de agua a la atmósfera. Sin árboles que desempeñen ese papel, muchas selvas y bosques pueden convertirse rápidamente en áridos desiertos de tierra yerma.



La eliminación de la capa vegetal arrebatada a los bosques y selvas sus palios naturales, que bloquean los rayos solares durante el día y mantienen el calor durante la noche. Este trastorno contribuye a la aparición de cambios de temperatura más extremos, que pueden ser nocivos para las plantas y animales.

Los árboles desempeñan un papel crucial en la absorción de gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global. Tener menos bosques significa emitir más cantidad de gases de efecto invernadero a la atmósfera y una mayor velocidad y gravedad del cambio climático. En muchos países la deforestación causa extinción de especies, cambios en las condiciones climáticas, desertificación y desplazamiento de poblaciones indígenas.

## CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN

Las causas de la deforestación son múltiples, pero hay algunas causas destacadas. Se puede categorizarlas en 2 tendencias: la expansión del terreno agrícola y los potreros, y el predominio creciente de la actividad comercial en gran escala.

La procesa de deforestación comience cuando los gobiernos construyen carreteras en áreas remotos, y es posible transportar materiales por tierra allí. Cuando este ocurre, hay acceso a un área que era inaccesible. Operaciones de tala y actividad comercial pueden entrar ahora, y ellos diezman los árboles en el área. Después de este, las operaciones de tala dispersan y los granjeros de subsistencia entran.



En la Amazonia, las actividades comerciales más problemáticas incluyen la explotación forestal, las plantaciones de soja y de caña de azúcar, y la ganadería comercial. Plantaciones y ganadería son creciendo en importancia como causas de deforestación. En Indonesia y el sudeste de Asia, plantaciones de palmera para biocombustibles son cada día destruyendo más selva, especialmente en Borneo y Sumatra. Pero ¿cuáles son las causas subyacentes de estas actividades comerciales? El problema es que la mayoría de los países que tienen selva o bosque lluvioso son naciones en desarrollo--no tienen los recursos ni la riqueza

necesario para combatir el problema de deforestación. Ellos dependen en los ingresos que reciben de la explotación forestal, las plantaciones de palmera, y otras actividades comerciales. Los países desarrollados, como los Estados Unidos, compran estos productos de los países en desarrollo--y esencialmente, recompensando los países en desarrollo por la destrucción de selvas y bosques lluviosos.

Este es un problema fundamental, y si no resolvemos este problema, no vamos a resolver el problema de deforestación efectivamente.

## CONSECUENCIAS DE LA DEFORESTACIÓN



Deforestación daña mucho los bosques, los animales que dependen por los, y humanos. Cuando cortamos a hecho los bosques, matamos tantos árboles que los animales de los bosques ya no tienen lugares para vivir. Estamos destruyendo sus ecosistemas y hábitats. Alrededor de ochenta por ciento especies de animales y plantas viven en bosques lluviosos. Cuando destruimos los bosques, las especies no pueden vivir en partes de los bosques tan pequeños. Están más vulnerables a cazadores, y entonces, empiezan a extinguirse. Es importante proteger estas especies porque la extinción de una especie va a dañar otras especies, también. Por último, esto afecta humanos, también, especialmente porque

necesitamos usar especies de plantas (y animales) para cosas como medicina. Por eso, tener biodiversidad en los bosques y en el mundo es crucial.

Bosques no solo son los hábitats de muchos animales; también reducen la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera. Cuando cortamos bosques, no pueden hacer esto; en lugar de esto, se convierten en fuentes de dióxido de carbono, especialmente cuando incineramos los árboles. Según worldwildlife.org, deforestación representa alrededor de quince por ciento de emisiones de gases de efecto invernadero. Estos gases son las causas del calentamiento de la tierra. El calentamiento puede dañarnos en muchas formas. Por ejemplo, el nivel del mar está subiendo, y por eso, muchas islas y costas irán bajo el agua. Además, deforestación causa erosión. Árboles tienen raíces que agarran la tierra. Cuando los quitamos, la lluvia y el viento causan erosión. Frecuentemente, otras plantas que entonces cultivan donde había árboles no tienen raíces con fuerza suficiente para prevenir erosión. Entonces, la tierra fértil sale y es posible que un desierto formara.

## PANDEMIA

Se llama pandemia a la propagación mundial de una nueva enfermedad.

Se produce una pandemia de gripe cuando surge un nuevo virus gripal que se propaga por el mundo y la mayoría de las personas no tienen inmunidad contra él. Por lo común, los virus que han causado pandemias con anterioridad han provenído de virus gripales que infectan a los animales.

En algunos aspectos la gripe pandémica se parece a la estacional, pero en otros puede ser muy diferente. Por ejemplo, ambas pueden afectar a todos los grupos de edad y en la mayoría de los casos causan una afección que cede espontáneamente y va seguida de una recuperación completa sin tratamiento. Sin embargo, por lo general la mortalidad relacionada con la gripe estacional afecta sobre todo a los ancianos mientras que otros casos graves aquejan a personas que padecen una serie de enfermedades y trastornos subyacentes.

Por el contrario, los casos más graves o mortales de gripe pandémica se han observado en personas más jóvenes, tanto si estaban previamente sanas como si padecían enfermedades crónicas, y esta gripe ha causado muchos más casos de neumonía vírica de lo que suele ocurrir con la gripe estacional.

Tanto en el caso de la gripe estacional como de la pandémica el número de personas que enferman gravemente puede variar. Aun así, la gravedad tiene a ser más frecuente en esta última debido en parte al número mucho mayor de personas que carecen de inmunidad frente al nuevo virus. Cuando se infecta una gran parte de la población, aun si es pequeño el porcentaje de los que padecen la enfermedad grave, el número total de casos graves puede ser muy elevado.

Tanto la gripe estacional como la pandémica alcanzan el punto máximo de actividad en la temporada gripal acostumbrada en una zona particular. (En las zonas de clima templado, por ejemplo, esto suele suceder en los meses de invierno.) Pero como se ha observado con la pandemia actual por virus H1N1, las pandemias pueden tener características epidemiológicas diferentes y puede haber grandes brotes en los meses de verano.

## CORONAVIRUS

Los coronavirus son una extensa familia de virus que pueden causar enfermedades tanto en animales como en humanos. En los humanos, se sabe que varios coronavirus causan infecciones respiratorias que pueden ir desde el resfriado común hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS). El coronavirus que se ha descubierto más recientemente causa la enfermedad por coronavirus COVID-19.

La COVID-19 es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente. Tanto este nuevo virus como la enfermedad que provoca eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019. Actualmente la COVID-19 es una pandemia que afecta a muchos países de todo el mundo.



## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN 04.

Investiga y responde lo siguiente: ¿Qué síntomas manifiesta? ¿Cuáles son las posibles formas de contagio? ¿Qué es asilamiento, cuarentena y distanciamiento? ¿En qué se diferencian? ¿Qué medidas de protección son las más adecuadas para no adquirirlo? En caso de contagio ¿Qué medidas deben tomarse?

Debes de incluir en la investigación la siguiente estructura:

- ✓ Carátula (debidamente realizada con la identificación correspondiente).
- ✓ Índice.
- ✓ Introducción.
- ✓ Contenido (el máximo de hojas a criterio de tu catedrático/a).
- ✓ Ilustraciones.
- ✓ Conclusiones.
- ✓ Bibliografía/Egrafía.

**INFORMACIÓN (INCLUÍDA EN ESTE DOCUMENTO EDUCATIVO) TOMADA DE:****Bibliografía:**

1. Adams, Ernest, W. (1966), "On the Nature and Purpose of Measurement" en *Synthese*, vol. 16, no. 2, pp. 125-169.
2. Bertoloni, M. Domenico (2006), *Thinking with objects*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press.
3. Chang, Hasok (2004), *Inventing Temperature*, Oxford, Oxford University Press.
4. Dear, Peter (2006), *The Intelligibility of Nature*, How science makes sense of the world, Chicago, The University of Chicago Press.
5. John, Henshaw (2006), *Does Measurement Measure Up?: How Numbers Reveal and Conceal the Truth*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
6. Kuhn, Thomas, S. (1961), *The Function of Measurement in Modern Physical Science*, Isis, Vol. 52, No. 2, pp. 161-193.
7. Kula, Witold (1990), *Las medidas y los hombres*, México, Siglo XXI.
8. Malafouris, Lambros (2010), "Grasping the concept of number: How did the sapient mind move beyond approximation?" en *The Archaeology of Measurement: Comprehending Heaven, Earth and Time in Ancient Societies*, Eds. Morley, Iain y Renfrew Colin, Cambridge, Cambridge University Press.

**Sitios web:**

1. <https://concepto.de/ciencia/>
2. <https://es.slideshare.net/paumareco/el-mtodo-cientfico-martinelli-mareco-12849269>
3. <https://www.rockandpop.cl/2018/05/con-unanimidad-se-aprobo-la-creacion-del-ministerio-de-ciencia-tecnologia-conocimiento-e-innovacion/>
4. <https://www.ecured.cu/Ciencia>
5. [https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa\\_helioc%C3%A9ntrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_helioc%C3%A9ntrica)
6. [https://innovacionyciencia.com/articulos\\_cientificos/astronomia\\_y\\_sociedad](https://innovacionyciencia.com/articulos_cientificos/astronomia_y_sociedad)
7. <https://pt.depositphotos.com/10204615/stock-illustration-biology-plant-sketches-on-school.html>
8. <https://larepublica.pe/educacion/1064333-geologia-carrera-universitaria-por-que-estudiar-costos-inversion>
9. <http://conceptodefinicion.de/quimica/>
10. <https://www.ecured.cu/Laboratorio>
11. <http://www.programasyproyectos.unlu.edu.ar/?q=node/4>
12. [https://www.academia.edu/10466394/Proyecto\\_y\\_metodo\\_cientifico](https://www.academia.edu/10466394/Proyecto_y_metodo_cientifico)
13. <https://www.youtube.com/watch?v=7HZXF1BiXvU>
14. <https://www.revistac2.com/el-proceso-de-medir-en-la-ciencia/>
15. <https://www.portaleducativo.net/cuarto-basico/550/Unidades-de-medida-de-longitud-volumen-masa-tiempo>
16. <https://www.ticbeat.com/innovacion/propuestas-contra-la-contaminacion-atmosferica-de-5-ciudades-innovadoras/>
17. [https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently\\_asked\\_questions/pandemic/es/](https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently_asked_questions/pandemic/es/)