



Institucion Educativa

# JUAN PABLO I

La Llanada Nariño.

## Ciencias Naturales

### GRADO 7°

## MODULO EDUCATIVO 2

### Aulas sin fronteras

**Aulas**  
sin fronteras

Los contenidos educativos de Aulas sin Fronteras buscan apoyar a los docentes mediante la producción de planes completos en secuencias didácticas acompañadas por video clips y recursos impresos para estudiantes.



**ALCALDÍA MUNICIPAL**  
**LA LLANADA**  
NIT: 800.149.894-0  
Comprometidos con la comunidad

### MUNICIPIO LA LLANADA



**Colombia aprende**  
La red del conocimiento



El futuro es de todos

Gobierno de Colombia



**Gobernación de Nariño**  
EN DEFENSA DE LO NUESTRO!

788442

Darkbird7

Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_

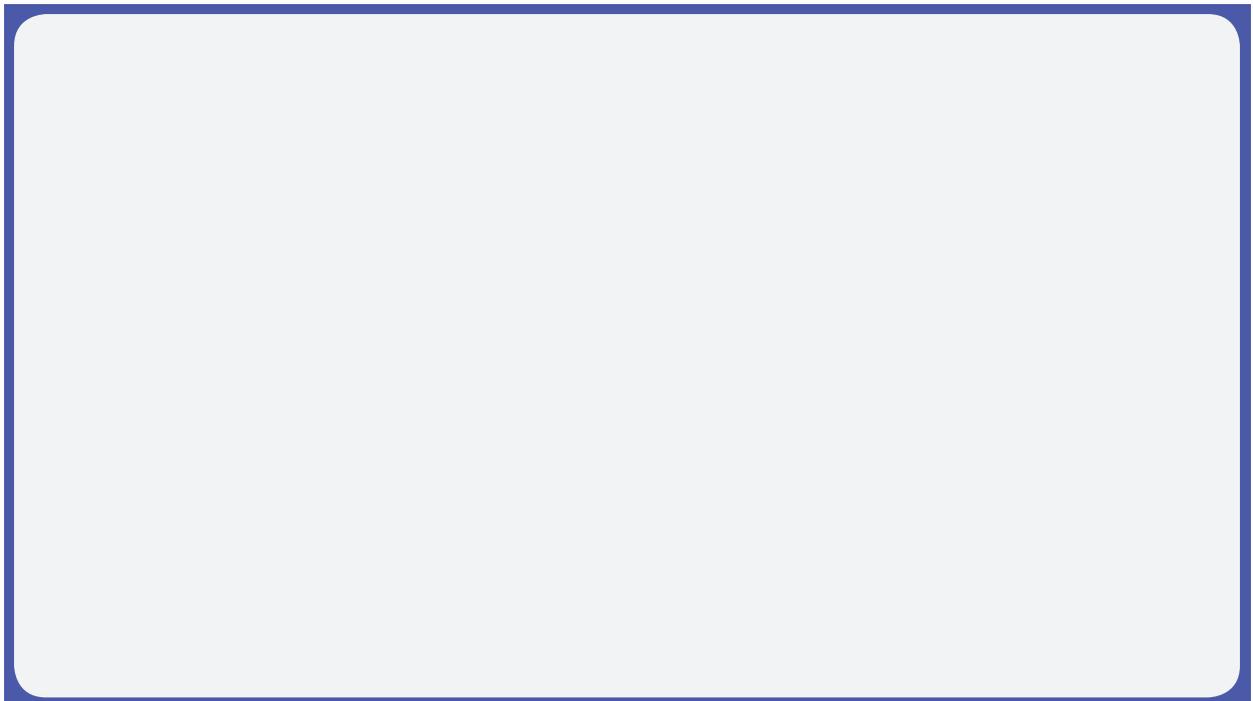
## INTRODUCCIÓN

Lee la siguiente información sobre incendios forestales y responde la pregunta.

Un incendio forestal, ocurre cuando uno o varios materiales carburantes en bosques, selvas y otro tipo de zonas con vegetación son consumidos en forma incontrolada por el fuego, este puede salirse de control y expandirse muy fácilmente sobre extensas áreas.

Los incendios forestales pueden ser causados por fenómenos naturales como rayos, volcanes ó por fenómenos antrópicos como accidentes y descuidos en el uso de fuego en actividades como fogatas.

Los daños ambientales ocurridos en un incendio forestal son enormes, porque hay pérdida de biodiversidad, flora, fauna y contaminación del aire.



¿ Qué crees que sucede con un ecosistema años después de sufrir un incendio forestal?

## **Actividad 1.**

Lee la información y enumera la secuencia de imágenes.

Los ecosistemas pueden sufrir diferentes modificaciones producto de los cambios o perturbaciones que ocurren en las condiciones del entorno.

A este proceso de cambio del ecosistema en el tiempo se le conoce como sucesión ecológica.

Los ecosistemas mediante estos cambios buscan alcanzar un estado de equilibrio denominado etapa clímax.

### **PROCESOS DE SUCESIÓN**

#### ***Sucesión primaria***

Ocurre en territorios vírgenes que aún no han sido colonizados, o dónde un disturbio a erradicado cualquier indicio de vida. Es el caso de las lavas volcánicas, los aluviones, las dunas.

La carencia de organismos y de suelo puede ser también producto de actividades humanas como la minería que produce desechos que pueden acelerar la erosión hasta formar ambientes carentes de vida.

			
---	---	---	---

1. Cuando el disturbio termina, el suelo comienza a ser colonizado por esporas de microorganismos.
2. Aparecen líquenes, y si el clima es húmedo, los musgos se pueden establecer también.
3. El suelo se va formando, y pequeñas plantas herbáceas van colonizando.
4. A medida que el suelo que se está formando y tiene mayor profundidad, se establecen una mayor cantidad y diversidad de plantas, más altas y con raíces más profundas hasta desarrollar una etapa clímax.

### ***Sucesión secundaria***

Ocurre cuando un disturbio no destruye por completo ni al suelo, ni a todos los componentes de la vegetación, en este caso la sucesión empieza en un punto más avanzado para que el ecosistema llegue a su etapa clímax en menos tiempo.

			
---	---	---	---

1. Cuando el disturbio termina, la mayoría de las características del suelo permanecen.
2. Algunas poblaciones de plantas se empiezan a reestablecer a partir de las semillas que permanecen en el suelo.
3. Otras especies de plantas llegan al sitio perturbado por dispersión de semillas.
4. La diversidad de plantas aumenta hasta llegar a la etapa clímax.

## Actividad 2.

Escribe en frente de cada enunciado la letra **P** si la definición corresponde a una sucesión primaria y la **S** si la definición corresponde a una sucesión secundaria.

Ocurre en territorios vírgenes que aún no han sido colonizados	
Una erupción volcánica puede ser el disturbio para que ocurra esta sucesión, el suelo queda cubierto por lava y ceniza destruyendo todos los componentes de la vegetación.	
Ocurre cuando un disturbio no destruye por completo ni al suelo, ni a todos los componentes de la vegetación,	
A medida que el suelo que se está formando y tiene mayor profundidad, se establecen una mayor cantidad y diversidad de plantas	

## Actividad 3.

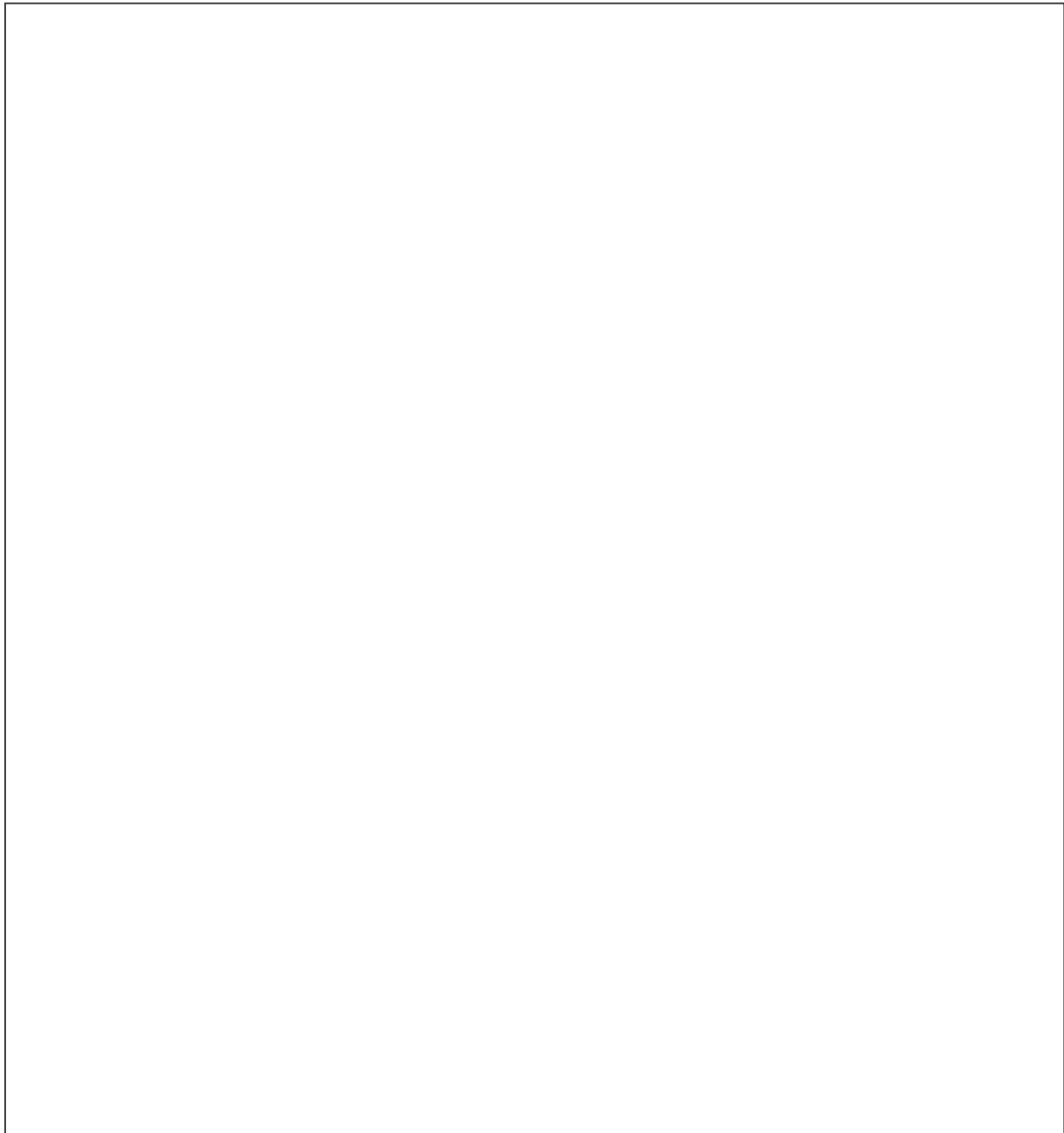
Teniendo en cuenta la siguiente lista de chequeo sobre las características de las sucesiones, dibuja un ejemplo de una sucesión terrestre y otro de una sucesión marina.

Explica el proceso y, por qué la sucesión que dibujaste es primaria o secundaria.

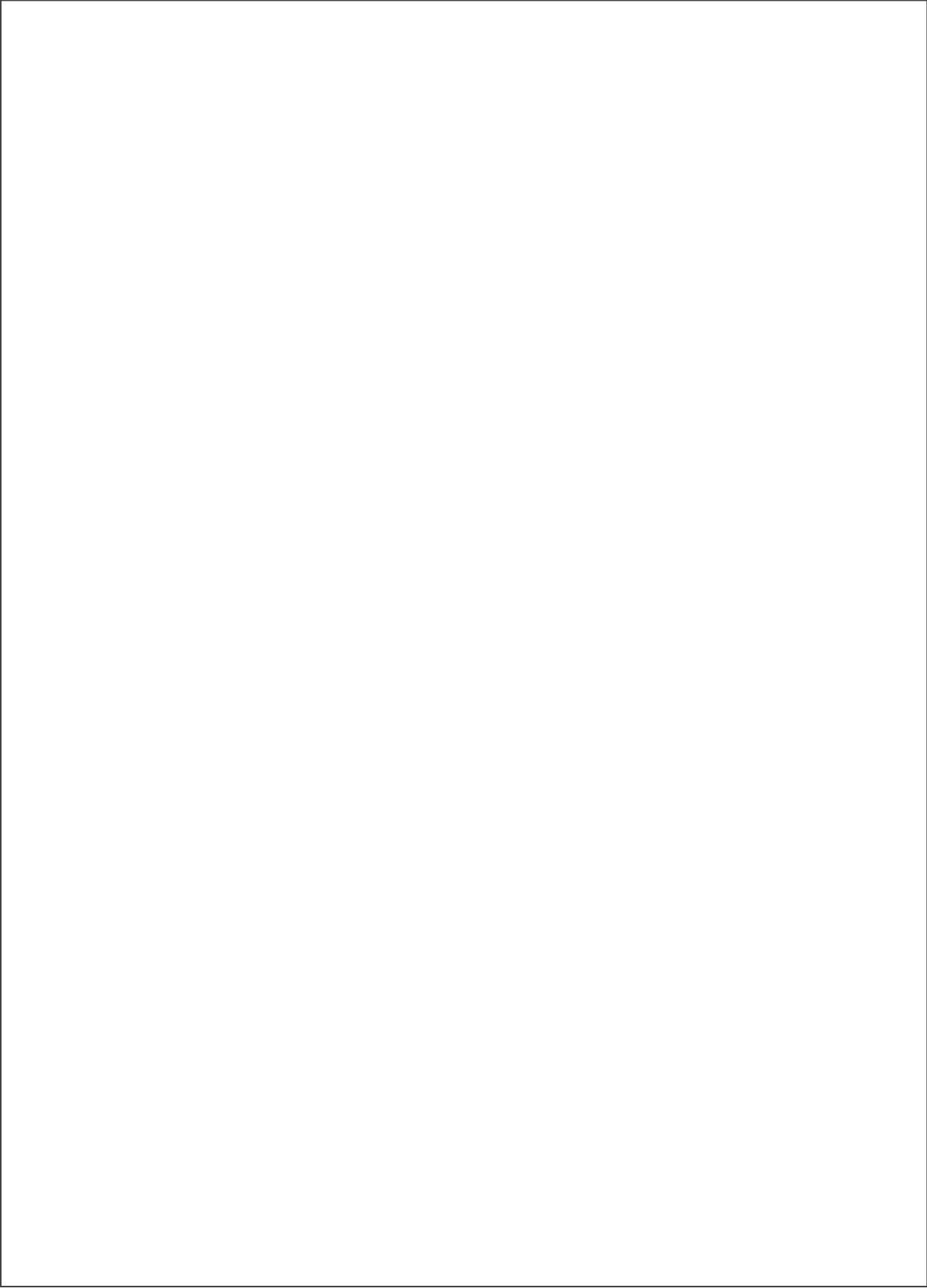
	Ocurre un disturbio que deja espacios para ser colonizados por nuevas plantas.
	Inicia la colonización de plantas de baja estatura y de ciclos de vida cortos conocidas también como especies pioneras.
	Em piezan a dominar otras especies de mayor complejidad estructural y de ciclos de vida más largos que los de las plantas pioneras.

	Se alcanza una etapa en la que las especies primarias o tardías que son de gran tamaño y de ciclo de vida largos, como los árboles, son dominantes. En este proceso el aumenta su complejidad estructural.
	Mientras avanza la sucesión, aumenta la vegetación y la diversidad de seres vivos.

## Sucesión terrestre



Sucesión marina.



## Actividad 4.

Observa algunos ejemplos de regresión biológica y realiza la actividad.



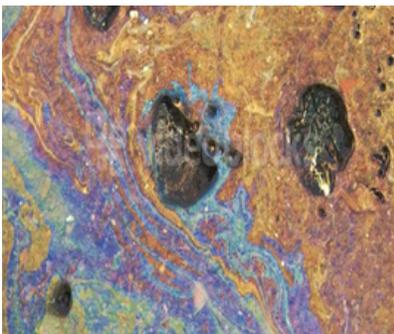
Los incendios forestales son un ejemplo de regresión biológica en la que algunos elementos del ecosistema se ven afectados.



Las inundaciones pueden afectar los suelos y las plantas, cubrir de agua extensas cantidades de tierra, generando una regresión ecológica.



Cuando se talan los árboles se afecta directamente a los ecosistemas. Sin árboles muchas selvas y bosques pueden convertirse rápidamente en lugares áridos, este es un ejemplo de regresión ecológica porque una comunidad que es compleja es reemplazada por otra más sencilla.



Cuando se contamina el agua, se puede generar una regresión en los ecosistemas terrestres y acuáticos como resultado de acciones humanas concretas que afectan negativamente el equilibrio del ambiente, como consecuencia de la producción e incorrecta gestión de residuos.

Explica con tus palabras en que consiste el fenómeno de regresión ecológica.

## **Actividad 5.**

**Lee** la información, amplía la consulta y completa el cuadro comparativo.

Un ecosistema puede sufrir perturbaciones de mayor y menor impacto.

Por ejemplo, cuando se talan grandes extensiones de bosque, se considera una perturbación de mayor impacto, y cuando desaparecen algunos árboles se considera una perturbación de menor impacto.

Los ecosistemas tienen un grado inherente de resistencia a ciertos cambios originados por perturbaciones.



La resistencia es la capacidad del bosque de tolerar alteraciones de menor envergadura a lo largo del tiempo.

Cuando las alteraciones son muy pequeñas pueden ser “restauradas” de manera autónoma y eficaz por un ecosistema, intentando llegar al equilibrio que tenía antes al disturbio, esta propiedad es conocida como resiliencia

Cuando la extensión, la magnitud y la recurrencia de las alteraciones son mayores, rompen la resistencia y ocasionan que las capacidades de resiliencia de un ecosistema sean insuficientes.

	Resistencia	Resiliencia
Importancia para el ecosistema		
Ejemplo		

## Socialización

- Lee las noticias que se proponen y selecciona la que más llamó tu atención
- En grupos, discutan y escriban los efectos a nivel biológico, social y cultural de la noticia seleccionada.

### **Noticia 1**

Como nunca antes, los habitantes de la Amazonia Colombiana manifiestan su preocupación por los cambios negativos que experimenta la región.

El testimonio de Roberto Ordóñez, líder indígena Huitoto del municipio de Solano, deja más que claro este escenario. Su infancia -dice- transcurrió entre cedros, carrecillos, guamos, ceibas, canelos y tamarindos, y ahora, para encontrar un árbol como aquellos, tiene que recorrer dos días agua abajo por el río Caquetá, a donde no han podido llegar caucheros, cocaleros, madereros, ganaderos y mineros.

Tomado de: <http://www.elspectador.com/noticias/economia/preocupacion-deterioro-ambiental-amazonia-articulo-454408>

## **Noticia 2**

Los páramos son cruciales para la regulación hídrica en Colombia y la región, sin embargo están amenazados por actividades extensivas como la ganadería, la agricultura y la minería, se suma a este escenario la amenaza global del cambio climático, sobre el apenas comienzan a estudiarse sus efectos y medidas de mitigación y adaptación en estos ecosistemas. El Mecanismo de Información de Páramos reproduce para sus usuarios una interesante nota sobre la amenaza de este fenómeno en las montañas de Colombia, escrito por el Centro Interactivo Maloka y el portal de la Agencia de Noticias para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología.

*Tomado de: <http://www.paramo.org/node/2092>*

## **Noticia 3**

Los nevados o glaciares de trópico en Colombia podrían desaparecer a causa del cambio climático y los incrementos en la temperatura. Así lo afirmó Mathias Vuille, profesor de la University of Albany.

“Las montañas son fuentes esenciales de agua dulce, pero su papel como recurso hídrico puede alterarse significativamente por el cambio climático. Nunca en el pasado se habían presentado temperaturas tan altas como las registradas hoy día, por lo que los glaciares en Colombia están casi que condenados a desaparecer”, precisó Vuille.

*<http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/ndetalle/article/nevados-en-colombia-podrian-desaparecer.html>*

## **Noticia 4**

Colombia enfrenta graves procesos de degradación de suelos y tierras, deterioro de los ecosistemas naturales y una aguda tendencia a la escasez del recurso hídrico.

Así lo reveló, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Ideam, al presentar un preocupante balance sobre la situación del medio ambiente en el país. Según la entidad, hay un grave proceso de deterioro de la cobertura vegetal. En promedio, 101.000 hectáreas anuales de bosques desaparecieron en Colombia entre 1994 y 2001.

Sobre la tala de bosques para establecer cultivos, el Ideam informó que Colombia ha aumentado estas zonas en 381.212 hectáreas, pasando de 34 millones 367.566 hectáreas en 1994 a 34 millones 748.778 hectáreas en 2001, lo cual, de todas formas, se ha producido en detrimento de la cobertura boscosa.

*Tomado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1535135>*



Completa:

La noticia que seleccionamos fue:

Nos interesó porque:

Los efectos a nivel biológico, social y cultural de la noticia seleccionada son:

## Resumen.

Observa las imágenes y escribe las palabras en el lugar correspondiente.



IL\_S\_G07\_U04\_L03\_04\_01\_01

IL\_S\_G07\_U04\_L03\_04\_01\_02

Sucesión primaria

Sucesión secundaria

Plantas pioneras

perturbación

Haz uso de las palabras del esquema anterior y describe los fenómenos que muestran las imágenes:

1



2



## Tarea.

Busca noticias, información o entrevista a personas que les puedan mostrar fotografías o compartir información relacionada con el deterioro del ecosistema en su región.

Presenta la información a tus compañeros de clase y ten en cuenta los efectos a nivel biológico, social y cultural de su noticia.

Clase: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

## INTRODUCCIÓN.

El sistema alimentario mundial está roto.



culinarias sobresalientes de nuestro país, las cuales están marcadas por los diversos procesos históricos que se han dado desde el descubrimiento de América.

El sistema alimentario mundial está roto. Millones de personas no tienen lo suficiente para comer mientras que otros millones comen demasiada comida malsana. Muchas familias no tienen los medios para comprar suficientes alimentos nutritivos como fruta fresca, verdura, judías secas, carne y leche. Las bebidas y los alimentos con alto contenido de azúcar, sal y grasa, son baratos y fáciles de encontrar. La desnutrición y el sobrepeso son a día de hoy problemas que coexisten en una misma comunidad.

Representantes nacionales y expertos en nutrición del mundo entero se reúnen en Roma en noviembre de 2014. Se comprometerán a promover acciones capaces de arreglar el sistema alimentario mundial.

Responde ante el grupo: ¿por qué se dice que el “sistema mundial alimentario está roto”?



## OBJETIVOS

- Analizar los mecanismos y actores sociales que trabajan en pro de la seguridad alimentaria en la actualidad.

### ACTIVIDAD 1.

#### *Entiende el concepto de seguridad alimentaria*

La Seguridad alimentaria y nutricional es la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa. (Documento Conpes Social)

El concepto de seguridad alimentaria y nutricional pone de manifiesto los ejes que la definen:



Figura 1. Seguridad alimentaria FAO/OMS

**Disponibilidad de alimentos:** es la cantidad de alimentos con que se cuenta a nivel nacional, regional y local. Está relacionada con el suministro suficiente de estos frente a los requerimientos de la población y depende fundamentalmente de la producción y la importación.

**Acceso:** es la posibilidad de todas las personas de alcanzar una alimentación adecuada y sostenible. Se refiere a los alimentos que puede obtener o comprar una familia, una comunidad o un País.

**Consumo:** se refiere a los alimentos que comen las personas y está relacionado con la selección de los mismos, las creencias, las actitudes y las prácticas.

**Aprovechamiento o utilización biológica de los alimentos:** se refiere a cómo y cuánto aprovecha el cuerpo humano los alimentos que consume y cómo los convierte en nutrientes para ser asimilados por el organismo.

**Calidad e inocuidad de los alimentos:** se refiere al conjunto de características de los alimentos que garantizan que sean aptos para el consumo humano, que exigen el cumplimiento de una serie de condiciones y medidas necesarias durante la cadena agroalimentaria hasta el consumo y el aprovechamiento de los mismos, asegurando que una vez ingeridos no representen un riesgo (biológico, físico o químico) que menoscabe la salud. No se puede prescindir de la inocuidad de un alimento al examinar la calidad, dado que la inocuidad es un atributo de la calidad.

Existe seguridad alimentaria, en un país, en una comunidad o en una familia, cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a alimentos inocuos y nutritivos, y en cantidad suficiente para satisfacer sus necesidades y llevar una vida activa y sana.

**Responder:**

Explica en un breve resumen el concepto de seguridad alimentaria.



## ACTIVIDAD 2.

### *Reconoce las dietas que se pueden encontrar en diferentes comunidades del mundo*

Se dice que una dieta es el conjunto de las sustancias alimenticias que componen el comportamiento nutricional de los seres vivos. El concepto proviene del griego *diáita*, que significa “modo de vida”. La dieta, por lo tanto, resulta un hábito y constituye una forma de vivir.

En ocasiones, el término suele ser utilizado para referirse a los regímenes especiales para bajar de peso o para combatir ciertas enfermedades.

Los hábitos dietéticos son las decisiones habituales que una persona o cultura realizan cuando escoge los alimentos que comerá habitualmente. Aunque los humanos son omnívoros, muchas culturas mantienen algunas preferencias alimenticias y algunos tabús alimenticios. También algunas dietas vienen definidas por la cultura o la religión. Por ejemplo, solo los alimentos correctos son permitidos por el judaísmo y alimentos halal/haram por el Islam, en la dieta de los creyentes. Los hábitos dietéticos en diferentes países o regiones tienen diferentes características, muy relacionadas con una cultura culinaria.

En lo único que todo el mundo está de acuerdo es en que una dieta equilibrada, es aquella que contiene todos los alimentos necesarios para conseguir un estado nutricional óptimo. Este estado de gracia nutricional es aquél en que la alimentación cubre los siguientes objetivos:

1. Aportar una cantidad de nutrientes energéticos (calorías) que sea suficiente para llevar a cabo los procesos metabólicos y de trabajo físico necesarios. Ni más ni menos.
2. Suministrar suficientes nutrientes con funciones plásticas y reguladoras (proteínas, minerales y vitaminas). Que no falten, pero que tampoco sobren.
3. Que las cantidades de cada uno de los nutrientes estén equilibradas entre sí. El grupo de expertos de la FAO OMS (Helsinki 1988), estableció las siguientes proporciones.
  - 3.1 Las proteínas deben suponer un 10-15% del aporte calórico total, no siendo nunca inferior la cantidad total de proteínas ingeridas a 0,75 gr/día y de alto valor biológico.
  - 3.2 Los glúcidos nos aportarán al menos un 50%-55% del aporte calórico total.
  - 3.3 Los lípidos no sobrepasarán el 30-35% de las calorías totales ingeridas. dieta y no la dieta en sí misma.

Con el tiempo y debido a la necesidad o a las influencias externas, el estilo de vida de los pueblos puede cambiar. Los hábitos y las costumbres alimentarias son aspectos sumamente importantes y arraigados en las diversas culturas. Tanto el alimento como el momento de la alimentación tienen un alto significado en ellas.

De acuerdo a los pueblos de diferentes países y comunidades, una dieta equilibrada puede ser:

Por ejemplo en Honduras.

Se presenta una Guía Metodológica que ha sido diseñada dentro del Proyecto de Educación Alimentaria y Nutricional para las Escuelas Primarias, que realiza la Secretaría de Educación con la Cooperación Técnica y financiera de la FAO (Proyecto TCP/HON/3101) y el apoyo del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (GCP/HON/O22/SPA), para fortalecer la enseñanza de la alimentación y nutrición en el primero y segundo ciclo de la educación básica. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

**¿Cuáles son los principios básicos de una dieta saludable?**

Basados en el conocimiento de los contenidos de nutrientes de los alimentos, para la integración de una alimentación balanceada se deben considerar los siguientes principios:

- 1 La alimentación debe ser suficiente en cantidad de alimentos para cubrir las necesidades energéticas y nutricionales del organismo y cubrir todos sus requerimientos según edad, sexo, talla, peso, actividad física.
- 2 Debe ser completa; es decir, debe contener todos los nutrientes para ofrecer al ser humano todas las sustancias que integran sus tejidos: proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas, minerales y agua.
- 3 Los alimentos deben guardar una proporción apropiada entre sí; es decir, que deben aportar las cantidades de nutrientes necesarios para el adecuado funcionamiento del organismo.
- 4 Los alimentos deben ser adecuados a las condiciones fisiológicas de cada individuo, según su edad y la actividad física que realiza.
- 5 Inocua: que su consumo no implique riesgos, que no haga daño. El alimento debe estar higiénicamente preparado y libre de contaminantes químicos, bacteriológicos y físicos.
- 6 Se debe procurar que la dieta sea atractiva y variada; que estimule los sentidos y que evite la monotonía, incluyendo diferentes alimentos en cada comida.

Para que una Alimentación sea sana debe tener estas características:

- Incluir diariamente alimentos de cada grupo en cada tiempo de comida.
- Variar en cada comida los alimentos que provienen de un mismo grupo.
- Practicar medidas de higiene general en la preparación y en el consumo de los alimentos.

Figura 2. De la Guía Metodológica para la Enseñanza de la Alimentación y Nutrición. Honduras 2010.



## España, Italia, Francia, Grecia y Portugal

Estudios llevados a cabo durante los últimos treinta años pusieron de manifiesto que los países de la cuenca mediterránea –España, Italia, Francia, Grecia y Portugal– tenían un menor porcentaje de infartos de miocardio y una menor tasa de mortalidad por cáncer. Los investigadores, sorprendidos, buscaron las posibles causas y descubrieron que la dieta tenía un papel fundamental. A partir de entonces, se empezó a hablar de la dieta mediterránea como un factor a tener en cuenta en la prevención de estas enfermedades.

Tras este descubrimiento, los científicos fueron perfilando los elementos que definen la dieta mediterránea:

- Pasta y arroz, verduras, legumbres, abundante fruta, aceite de oliva, frutos secos, poca carne y mucho pescado, pan integral; y todo ello sazonado con algunas especias como el ajo, el orégano, algo de pimienta y pequeñas cantidades de buen vino.

Los países han encontrado una forma de dar a conocer gráficamente las dietas basadas en alimentos, con mensajes sencillos. A continuación se observan los de algunos países.

### ESPAÑA

Aunque España es un país mediterráneo y comparte con Grecia, Italia y Marruecos los hábitos alimenticios que indica la Dieta Mediterránea, el Ministerio de Salud español se rige por la pirámide NAOS y su guía “Come sano y muévete”. En la Web de la FAO la aportación española consiste en la mencionada iconografía, una guía para “Nutrición Saludable en la Infancia y Adolescencia” elaborada en el año 2005 y una guía de “Alimentación Saludable” para la población general elaborada en el año 2008. Los principales cultivos son el olivo, cebada, trigo, remolacha azucarera, maíz, patatas, centeno, avena, arroz, tomates y cebolla.

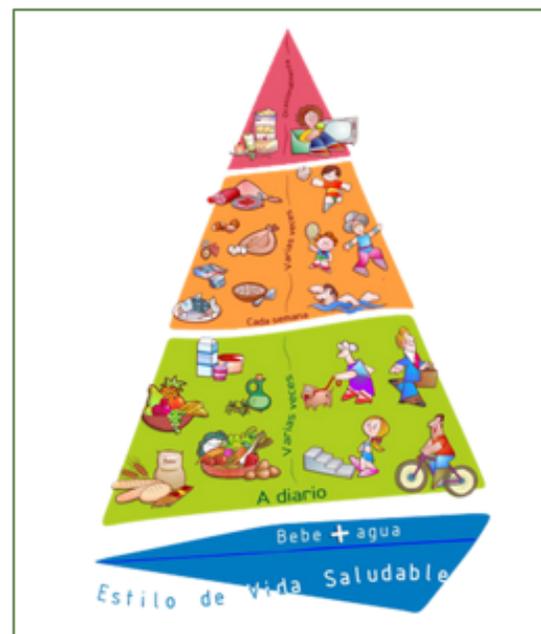


Figura 3. Pirámide NAOS. España.

El país tiene también extensos viñedos y huertos de cítricos y olivos. Las condiciones climáticas y topográficas hacen que la agricultura de secano sea obligatoria en una gran parte de España. Las provincias del litoral mediterráneo tienen sistemas de riego desde hace tiempo, y este cinturón costero que anteriormente era árido se ha convertido en una de las áreas más productivas de España, donde es frecuente encontrar cultivos bajo plástico.

## ARGENTINA

Es una de las principales naciones productoras de carne, cereales y aceite del mundo.

Se exporta del país son los cereales, centrados en el maíz, el trigo y el sorgo, el arroz y la cebada producida principalmente para el consumo nacional.

Existen zonas agrícolas en el país, con una importante producción de trigo y otros cereales, producción de caña de azúcar crías de ganado para obtener carne y subproductos.



## CHINA

El componente básico es el arroz, este componente es crítico y unificador de muchos platos de la cocina china por lo cual es fundamental. Unificador por existir innumerables variantes regionales en muchas partes de China, pero este ingrediente está presente en todos ellos, en especial en el sur de China. Por el contrario, los productos basados en trigo que incluyen la pasta y los panecillos al vapor son predominantes en el norte de China donde el arroz no es tan dominante en los platos. A pesar de la importancia del arroz en la cocina china, en casos extremadamente formales, si no se ha servido arroz y ya no existen platos sobre la mesa, en este caso, se sirve arroz a los comensales. La sopa que se sirve generalmente al final de la comida para saciar de esta forma el apetito del comensal. La costumbre de servir sopa al comienzo de las comidas proviene de las costumbres culinarias de Occidente en estos tiempos modernos.

# 中国居民膳食指南 及平衡膳食宝塔 (标准本)



Figura 5. Poster: Dietary Guidelines for China

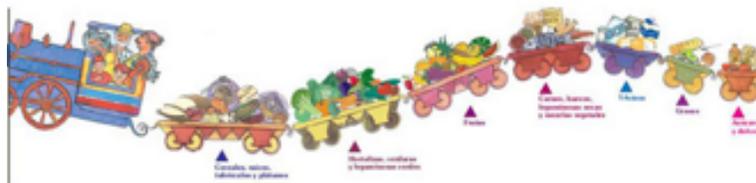
China tiene una gran fuerza de trabajo agrícola y diversos paisajes y climas adecuados para cultivar y producir distintos tipos de alimentos. Cultiva frutas, vegetales y granos para consumo doméstico y mercados mundiales. Los pescados y mariscos son otras exportaciones importantes.

## COLOMBIA

Hablar de los productos agrícolas de Colombia como productos de la canasta familiar que incluyen la dieta de las comunidades, debemos tener en cuenta sus regiones naturales geográficas las cuales presentan diferencias en sus suelos, clima y vegetación, por lo tanto hablar específicamente o de manera general, ha sido tarea de investigadores o entidades que se han tomado la tarea de mostrar de forma gráfica y por grupos los alimentos que el pueblo colombiano consume, como el caso del I.C.B.F, Instituto de Bienestar Familiar.

## El tren de la alimentación (I.C.B.F.)

### GRUPOS DE ALIMENTOS



El tamaño de los vagones del tren de la alimentación del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar sugiere cómo distribuir las cantidades de alimentos que es conveniente comer de cada grupo.

Figura 6. El tren de la alimentación. I.C.B.F. Colombia

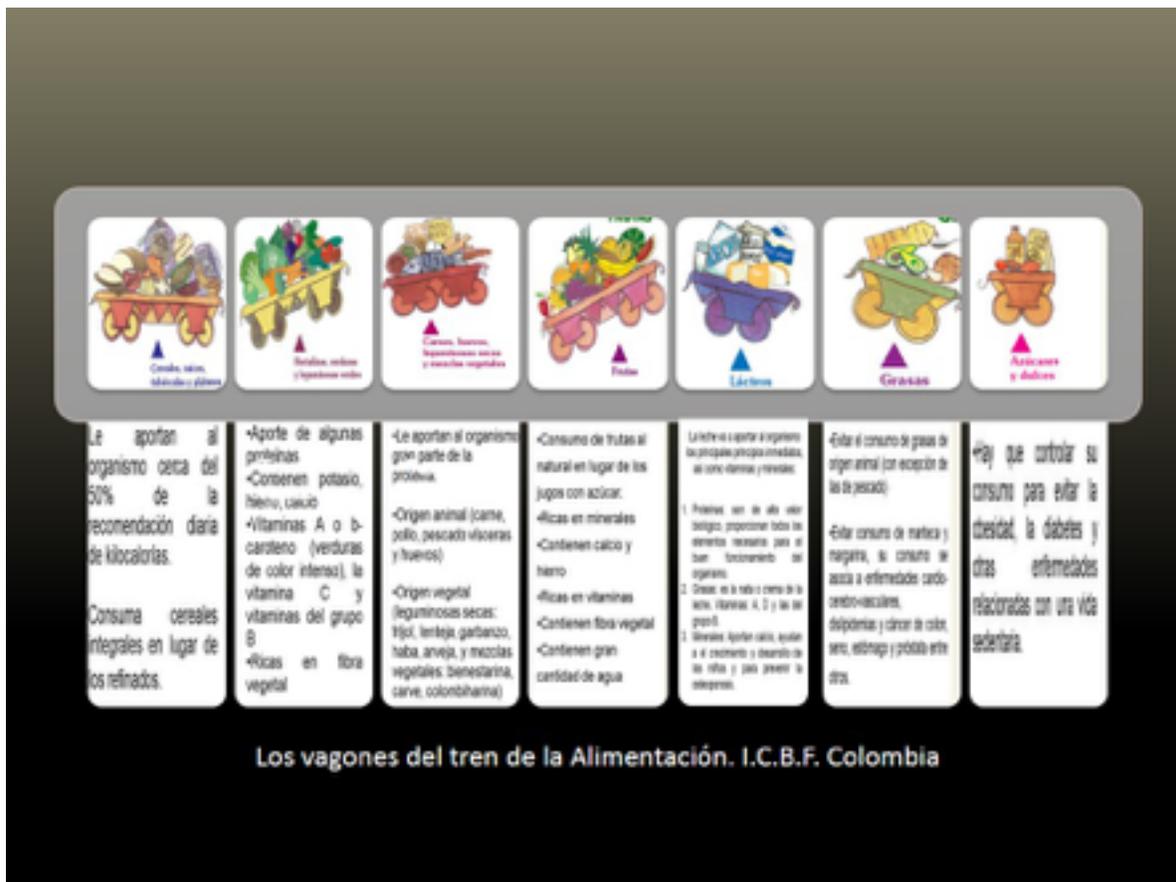


Figura 7. Los vagones del tren de la Alimentación. I.C.B.F. Colombia

**Realizar.**

Reconoce y marca con una x los países cuyos alimentos son comunes en las diferentes dietas de las comunidades.

Alimentos	Honduras	España	Argentina	China	Colombia
Arroz					
Frijoles					
Aceite					
Frutas					
Verduras					
Huevos					
Carnes					



Leche					
Pescado					
Pollo					
Maíz					

Análisis: en una lista ordena de acuerdo al mayor número de países donde se consuma determinado alimento.

Conclusión: los más comunes

### ACTIVIDAD 3.

*Relaciona la dieta de una comunidad con su estructura cultural en el marco de la disponibilidad de recursos alimentarios de ese entorno específico.*

“Se define cultura alimentaria al acumulado de representaciones, creencias, conocimiento y prácticas heredadas o aprendidas asociadas a la alimentación y que son compartidas por los individuos de una cultura o de un grupo social determinado dentro de una cultura.



Debido al contexto de nuestro país, no es posible hablar de una cocina o gastronomía nacional sumando simplemente lo regional; pero desde lo regional sí es posible identificar las costumbres culinarias sobresalientes de nuestro país, las cuales están marcadas por los diversos procesos históricos que se han dado desde el descubrimiento de América.

Estas costumbres responden a la suma de influencias de los indígenas originarios, los españoles colonizadores, los africanos esclavos y los inmigrantes europeos y asiáticos; el estilo campesino, provinciano y cosmopolita; sus rasgos tradicionales y modernos, los productos autóctonos y aquellos que forman parte del mestizaje culinario” (I.C.B.F, 2015).

A continuación se presenta la Región Caribe Colombiana con diferentes alimentos que aprovechan las comunidades de acuerdo a la disponibilidad de los recursos de cada región para incluirlo en su dieta alimentaria.



Los departamentos de La Guajira, Magdalena, Bolívar, Sucre, Cesar y Córdoba son: arroz con coco, arepa de huevo, suero costeño, enyucado, ñame, bollo limpio, carimañola, butifarra, cocadas, variedad de mariscos, arroz con camarón o chipi chipi, coctel de ostras o camarones con limón y salsa de tomate, pescado frito y patacón; además de la comida libanesa: kibbes, pierna de cordero, dólmades, aderezos con hierbabuena y ajo, turrone de miel con ajonjolí, cocadas, dulce de papaya verde, pulpa de tamarindo, dulce de melón o de mamey, preparaciones dulces de yuca, ñame y ahuyama. En la zona desértica se preparan platos como friche de chivo, dulce de guineo, de ajonjolí, de plátano maduro y carnes exóticas como morrocoy(tortuga) e iguana.

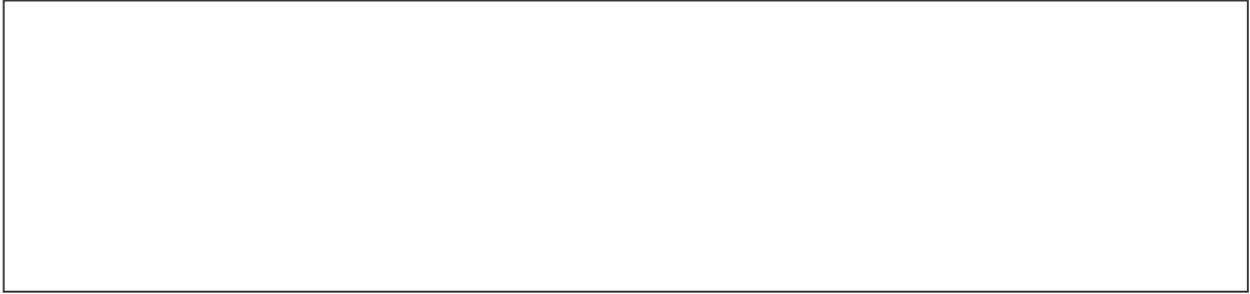
En el Archipiélago (o región Insular) Los platos más representativos son: rondón, sopa de cangrejo, empanadas de cangrejo, arroz con ahuyama (pumpkin rice), arroz con coco, pescado frito con patacón de plátano verde, fruta de pan (frita o cocinada), fritters de banano y harina fritos, dulce de coco, de ñame, plantain tart (empanadas de harina de trigo con relleno de plátano maduro), budines, pan de coco y el duff

Figura 8. Dieta de una comunidad con su estructura cultural en el marco de la disponibilidad de recursos alimentarios de ese entorno específico. Costa Caribe. Colombia



Responde.

¿A qué se debe el consumo de pescado y arroz con coco en la región tanto insular, como los departamentos mencionados?



Dibuja a tu gusto un paisaje de la Costa Caribe representando sus productos disponibles para la dieta de esta comunidad.



## ACTIVIDAD 4.

*Indaga el papel de la FAO como institución supranacional y autoridad en cuanto a temas de seguridad alimentaria del planeta*



Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura

Alcanzar la seguridad alimentaria para todos y asegurar que las personas tengan acceso a alimentos de buena calidad que les permitan llevar una vida activa y saludable es la esencia de las actividades de la FAO.

Su propósito es cumplir tres objetivos principales:

1. La erradicación del hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición,
2. La eliminación de la pobreza y el impulso del progreso económico y social para todos, y
3. La ordenación y utilización sostenibles de los recursos naturales, incluida la tierra, el agua, el aire, el clima y los recursos genéticos, en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Sus objetivos estratégicos son:

1. Ayudar a eliminar el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición.

Su desafío: hoy en día el mundo puede producir suficientes alimentos para alimentar adecuadamente a todos sus habitantes, sin embargo, a pesar de los progresos realizados en los dos últimos decenios, 795 millones de personas aún padecen hambre crónica.

Entre los niños, se estima que 161 millones de menores de cinco años padecen malnutrición crónica (retraso del crecimiento). La carencia de micronutrientes, o “hambre encubierta”, afecta a más de 2.000 millones de personas en todo el mundo, lo que impide el desarrollo humano y socioeconómico y contribuye al círculo vicioso de la malnutrición y el subdesarrollo. Al mismo tiempo, se estima que 500 millones de personas son obesas.

Más allá de las dimensiones éticas de este complejo problema, los costes humanos,



sociales y económicos para la sociedad en general son enormes en cuanto a la pérdida de productividad, la salud, el bienestar, la disminución de la capacidad de aprendizaje y la escasa realización del potencial humano. (FAO, 2014).

2. Hacer que la agricultura, la actividad forestal y la pesca sean más productivas y sostenibles.
  - a. Aumentando la eficacia en la utilización de los recursos con el fin de lograr una mayor productividad con menores insumos, al mismo tiempo que se reducen al mínimo los factores externos negativos;
  - b. Haciendo gestión de los riesgos ecológicos, sociales y económicos relacionados con los sistemas de producción agrícola, que incluyen las plagas, las enfermedades y el cambio climático;
  - c. Determinar y potencializar el papel de los servicios eco sistémicos, especialmente en cuanto a sus efectos sobre la eficacia en la utilización de los recursos y la respuesta a los riesgos, así como su contribución a la conservación del medio ambiente;
  - d. Fomentar el acceso a información y tecnologías muy necesarias.
  
3. Reducir la pobreza rural.

La mayor parte de los pobres del mundo vive en zonas rurales. El hambre y la inseguridad alimentaria son, por encima de todo, expresiones de la pobreza rural. Por tanto, la reducción de la pobreza rural es esencial para la misión de la FAO.

La FAO y sus asociados combinarán todos sus conocimientos para ayudar a los Estados Miembros a reforzar su capacidad para:

- a. Definir un planteamiento coherente ante la reducción de la pobreza rural en el contexto de una estrategia más amplia para el desarrollo rural sostenible;
- b. Reforzar las instituciones rurales, las organizaciones locales de productores y comunidades y la utilización y gestión sostenibles de los recursos naturales;
- c. Reducir las desigualdades de acceso a los recursos productivos y los servicios sociales, y en particular las desigualdades de género;
- d. Aplicar programas y políticas que fomenten la creación de oportunidades de empleo agrícola y no agrícola decente para los hombres, las mujeres y los jóvenes;
- e. Elaborar programas de protección social que reduzcan realmente la inseguridad alimentaria y de los ingresos entre las poblaciones rurales, estimulando al mismo



tiempo la economía rural, empoderando a la mujer y potenciando la capacidad de los pobres rurales y de los más vulnerables para invertir en su futuro y en la utilización sostenible de los recursos.

#### 4. Propiciar sistemas agrícolas y alimentarios inclusivos y eficientes.

A medida que los sistemas agrícolas y agroalimentarios se hacen más intensivos en conocimientos científicos y capital, se necesitan nuevas competencias y nuevos saberes de los productores, gestores y trabajadores, así como una enorme inversión en investigación y desarrollo. De ese modo crece la brecha de conocimientos, ya considerable, entre países industrializados y en desarrollo.

Ante esta situación, la FAO trata de intervenir para ayudar a afrontar los muchos desafíos ante los cuales se encuentran los productores a pequeña escala e incluso las economías pequeñas a lo largo de toda la cadena de valor. Es necesario que los sistemas agrícolas y alimentarios sean más integradores, vinculando a los pequeños agricultores, explotadores forestales y pescadores y sus organizaciones con empresas de agro negocios y cadenas de suministro a efectos de su participación eficaz y sostenible en los mercados mundiales, regionales y nacionales en rápida evolución.

Esta idea presupone la necesidad de que la FAO trabaje con los países y los responsables de la toma de decisiones que se encuentran ante estos nuevos desafíos facilitándoles los instrumentos que necesitan, como la información procedente de análisis y la recopilación de información, el desarrollo de capacidades a nivel institucional e individual, así como ayuda para combatir las pérdidas y el derroche de alimentos.

#### 5. Incrementar la resiliencia de los medios de vida ante las amenazas y crisis.

Las amenazas y crisis pueden clasificarse de la siguiente manera:

- a. Catástrofes naturales;
- b. Emergencias en la cadena alimentaria (p.ej., plagas y enfermedades transfronterizas de plantas, bosques, animales, acuáticas y zoonóticas, incidentes relacionados con la inocuidad de los alimentos, emergencias radiológicas y nucleares, roturas de presas, contaminación industrial, vertidos de petróleo y similares);
- c. Crisis socioeconómicas (como la crisis de precios de los alimentos de 2008 y las más recientes crisis financieras);
- d. Conflictos violentos (conflictos civiles, cambios de régimen, conflictos entre



estados, guerras civiles, etc.);

- e. Crisis prolongadas (emergencias complejas y prolongadas que combinan dos o más aspectos de las mencionadas con anterioridad).

La labor de la FAO se centra en crear, proteger y recuperar medios de vida sostenibles de forma que la integridad de las sociedades que dependen de la agricultura, la ganadería, la pesca, los bosques y otros recursos naturales no se vea amenazada por las crisis.

- a. Potenciar el entorno: es necesario reforzar las capacidades de los países para la gestión de riesgos y crisis o de “gobernanza del riesgo” para la agricultura, la alimentación y la nutrición, es decir, la prevención, la preparación, la mitigación, la respuesta, la recuperación y la rehabilitación.
- b. Vigilar para proteger: son necesarias mejoras continuas en la gestión de la información, la alerta temprana, el análisis de riesgos y los sistemas de vigilancia de los riesgos múltiples para la agricultura, la alimentación y la nutrición (incluyendo la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos) de tal manera que se den alertas más oportunas, precisas y sobre las que se pueda actuar.
- c. Aplicar medidas de reducción de los riesgos de catástrofes: si bien los peligros son inevitables, no tienen por qué acabar en catástrofe. Las catástrofes pueden prevenirse y mitigarse aplicando sistemáticamente buenas prácticas de reducción del riesgo antes, durante y después de las crisis en beneficio de la agricultura, la alimentación y la nutrición.
- d. Prepararse y responder: cuando las capacidades de las personas se ven abrumadas por las situaciones de crisis, es necesario que puedan contar con respuestas de emergencia eficaces a nivel local, nacional e internacional. Entre estas cabe citar la preparación y la asistencia humanitaria, especialmente la protección de los medios de vida, la reconstrucción de activos y otras formas de protección social adaptada con el fin de ayudar a las poblaciones “en riesgo”.

La resiliencia requiere una mayor coherencia e integración de las estrategias humanitarias, de desarrollo y de inversión para respaldar las instituciones locales y nacionales, con el apoyo de un sistema mundial eficaz de agentes coordinados. (FAO, 2014).

805 millones de personas en todo el mundo padecen hambre o lo que es lo mismo: no tienen garantizada su seguridad alimentaria (FAO, 2013).





## Resumen.

De acuerdo al lugar o hábitat y las condiciones climáticas, suelo, altitud etc. La alimentación de una comunidad varía. Debido a esto los países han diseñado sus dietas convenientemente a la disponibilidad de los recursos alimentarios. En la siguiente infografía se observan diferentes figuras que han elaborado los países para dar a conocer lo que ellos consideran las mejores dietas para las comunidades que lo habitan.

¿Cómo varían las dietas de diversas comunidades humanas con respecto a la disponibilidad de alimentos?

### INFOGRAFÍA



## Tarea.

Analiza los mecanismos y actores sociales que trabajan en pro de la seguridad alimentaria en la actualidad y organiza una estructura mental de la información que tienes sobre la FAO teniendo en cuenta los objetivos estratégicos que plantea para cumplir con los tres objetivos principales. Puedes utilizar imágenes que representen los conceptos.



## FIGURAS

Figura 1. Seguridad alimentaria FAO/OMS

García, M. (22 de jul de 2015). Flickr. Obtenido de <https://www.flickr.com/photos/133549823@N06/19917470675/in/dateposted-public/>

Figura 2. De la Guía Metodológica para la Enseñanza de la Alimentación y Nutrición. Honduras 2010.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. (2011). deposito de documentos de la FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/013/am283s/am283s00.htm>

Figura 3. Pirámide NAOS. España.

Consejo Nutricional. (s.f.). Blog de WordPress.com. Obtenido de <https://consejonutricion.wordpress.com/category/piramides-alimentarias-del-mundo/>

Figura 4. Pirámide EL OVALO ARGENTINO. Argentina.

Consejo Nutricional. (s.f.). Blog de WordPress.com. Obtenido de <https://consejonutricion.wordpress.com/category/piramides-alimentarias-del-mundo/>

Figura 5. Poster: Dietary Guidelines for China.

Consejo Nutricional. (s.f.). Blog de WordPress.com. Obtenido de <https://consejonutricion.wordpress.com/category/piramides-alimentarias-del-mundo/>

Figura 6. El tren de la alimentación. I.C.B.F. Colombia.

García, M. (22 de jul de 2015). Flickr. Obtenido de <https://www.flickr.com/photos/133549823@N06/19922681501/in/dateposted-public/>

Figura 7. Los vagones del tren de la Alimentación. I.C.B.F. Colombia

García, M. (22 de jul de 2015). Flickr. Obtenido de <https://www.flickr.com/photos/133549823@N06/19922681501/in/dateposted-public/>

Figura 8. Dieta de una comunidad con su estructura cultural en el marco de la disponibilidad de recursos alimentarios de ese entorno específico. Costa Caribe. Colombia

García, M. (22 de jul de 2015). Flickr. Obtenido de <https://www.flickr.com/photos/133549823@N06/19730848279/in/dateposted-public/>



## BIBLIOGRAFÍA

FAO. (nov de 2014). <http://www.fao.org/about/what-we-do/so1/es/>. Obtenido de <http://www.fao.org/about/what-we-do/so1/es/>

FAO/OMS. (Nov de 2014). ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD OMS. Obtenido de [http://www.who.int/nutrition/topics/WHO\\_FAO\\_announce\\_ICN2/es/N06/19922681501/in/dateposted-public/](http://www.who.int/nutrition/topics/WHO_FAO_announce_ICN2/es/N06/19922681501/in/dateposted-public/)

I.C.B.F. (2015). Obtenido de [file:///C:/Users/NTH\\_2F\\_SO1\\_PC07/Downloads/Cartilla%20Tecnica%20\(final\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/NTH_2F_SO1_PC07/Downloads/Cartilla%20Tecnica%20(final)%20(1).pdf)

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. (2011). deposito de documentos de la FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/013/am283s/am283s00.htm>



Clase: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

## INTRODUCCIÓN



[http://www.madrimasd.org/blogs/universo/wp-content/blogs.dir/42/files/1079/o\\_Pampas%20humeda-seca.jpg](http://www.madrimasd.org/blogs/universo/wp-content/blogs.dir/42/files/1079/o_Pampas%20humeda-seca.jpg)

¿Por qué es importante el suelo para los seres vivos?

## Objetivo de Aprendizaje

- El estudiante estará en capacidad de argumentar la importancia del suelo para el sostenimiento de los seres vivos

### Actividad 1: La ciencia del suelo

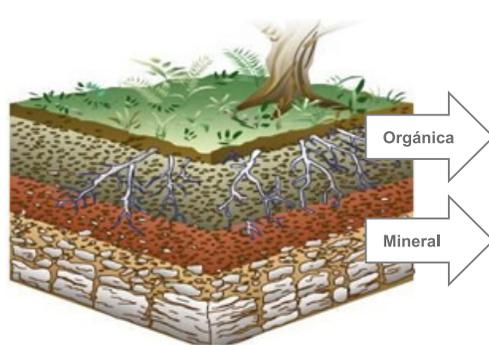
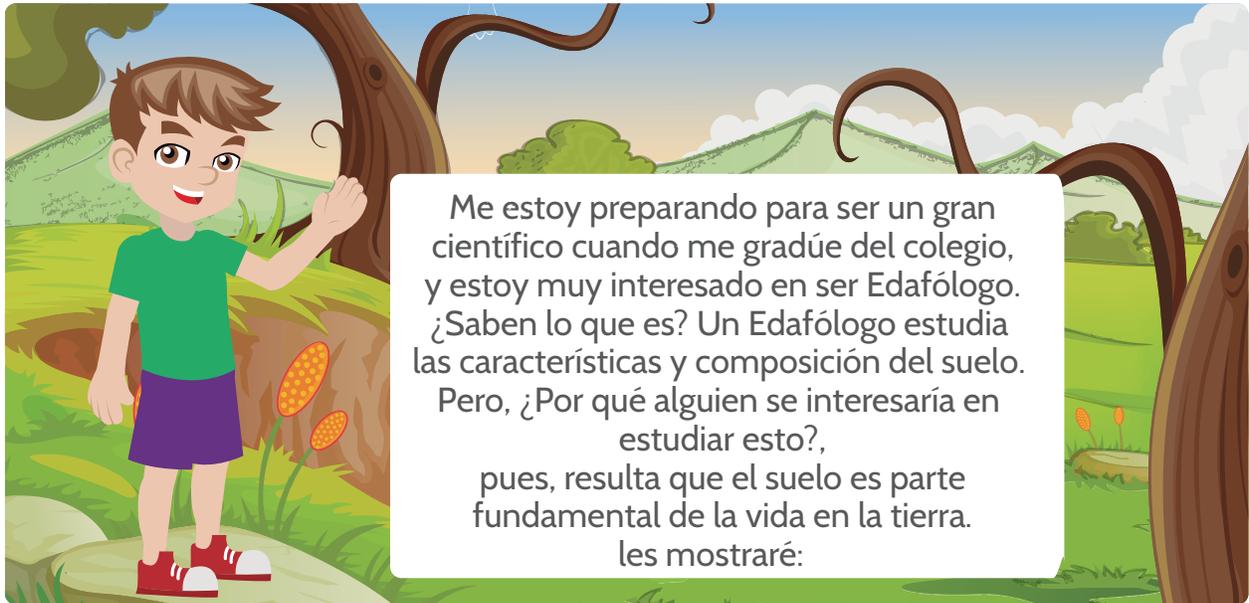


Figura 1. Fracciones del suelo

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre que sustenta y provee de nutrientes a las plantas para que estas puedan fabricar su propio alimento y poblar la tierra.

Es un sistema complejo y dinámico que está compuesto por una fracción mineral, resultado de la fragmentación de las rocas y una fracción orgánica, resultado de la descomposición animal y vegetal. (figura1)

Está compuesto por gran cantidad de partículas sólidas de carácter mineral como: silicatos, arcillas, sales inorgánicas; posee materia orgánica formada a partir de organismos en descomposición, raíces de plantas, excreciones de animales, y hojas; parte de este material se le conoce como “humus”.

En el suelo circulan también, entre cada poro aire y agua y gases como el CO<sub>2</sub>

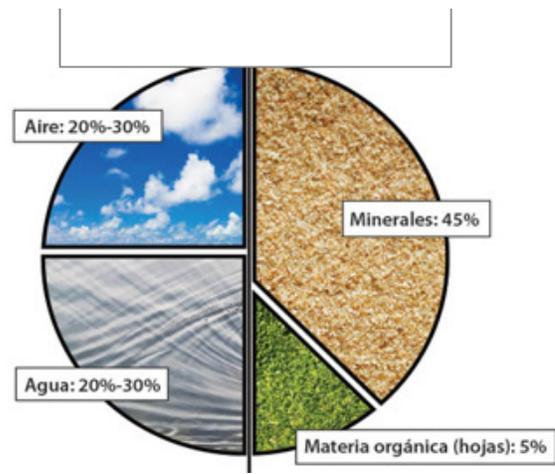


Figura 2. Composición del suelo

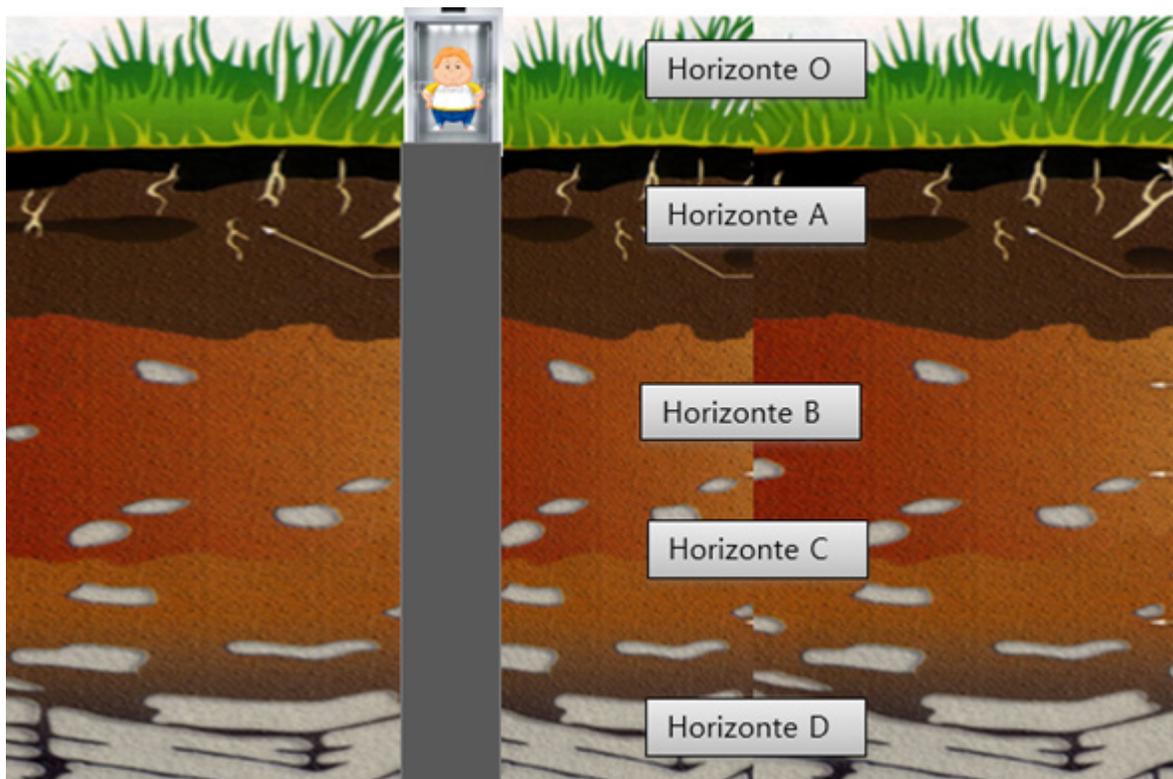


Figura 3. Capas del suelo

- El suelo es heterogéneo y se divide en varias “capas” llamadas también horizontes. Figura 3.
- El horizonte O, llamado también capa de humus, es dónde encontramos los depósitos de material vegetal: hojarasca no descompuesta o parcialmente descompuesta, como hojas, ramas, musgos, y líquenes acumulados.
- El horizonte A, o capa superficial del suelo, es orgánicamente rico con algunos minerales que son arrastrados por el agua y el aire que circula entre poros.

- El horizonte B, es en donde se acumulan materiales que son transportados por el agua y el aire de horizontes superiores, su color es más claro porque su contenido de humus es menor y proviene de la descomposición de raíces profundas y materiales del horizonte A.
- El horizonte C, es el material rocoso sobre el que se ha formado el suelo mediante el proceso de meteorización, está compuesto por rocas de gran tamaño que se desintegran a causa de factores físicos y químicos, para originar el subsuelo y el suelo, en esta capa no hay vida.
- El horizonte D, es material rocoso que no tiene modificaciones, es llamada también “Roca madre

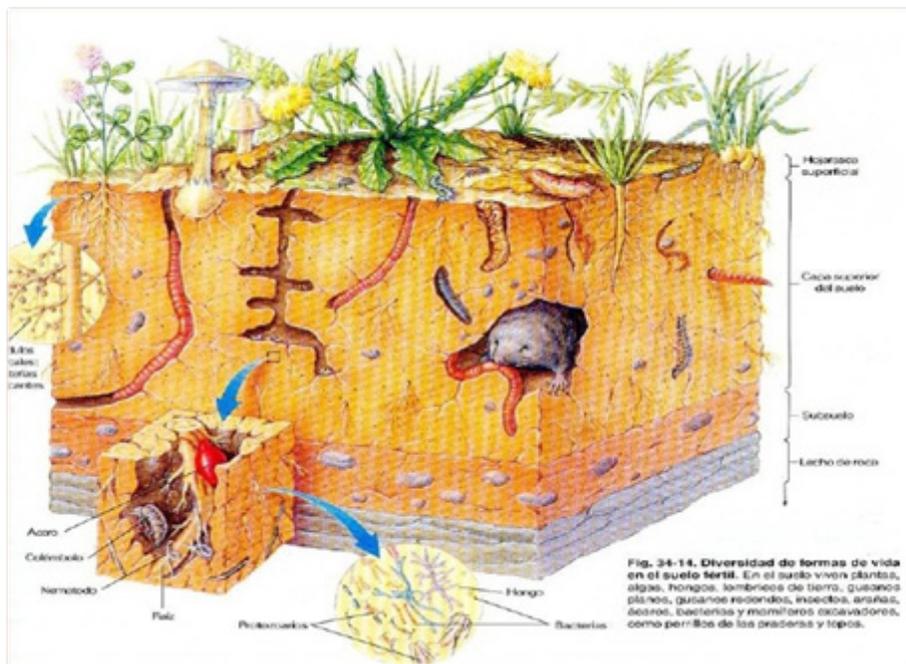
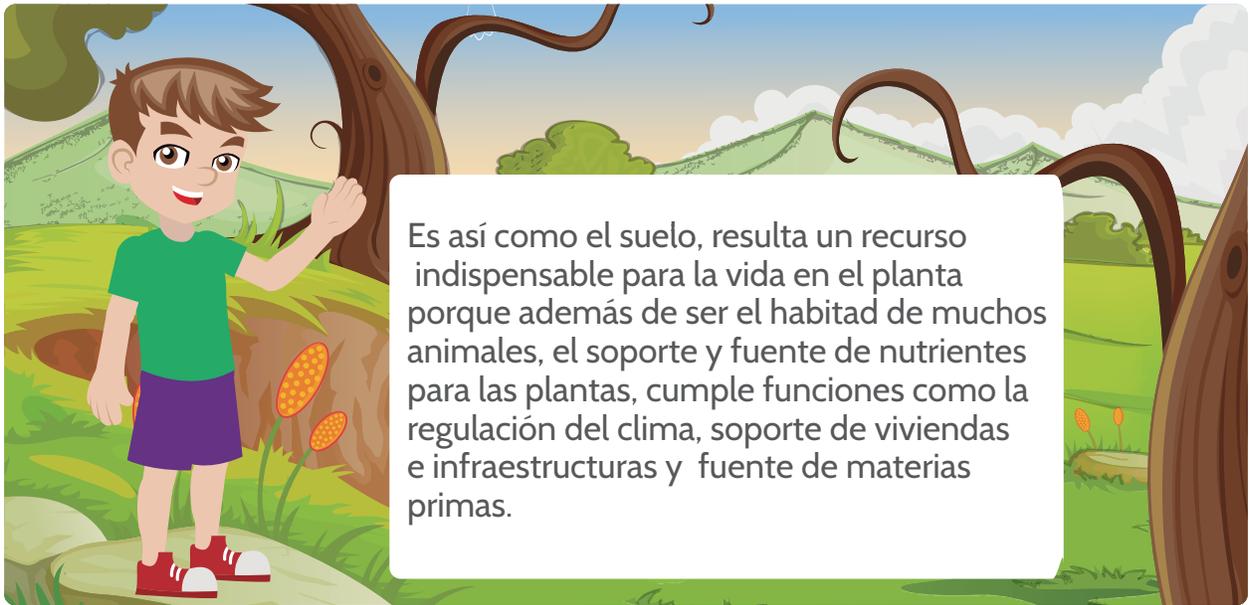
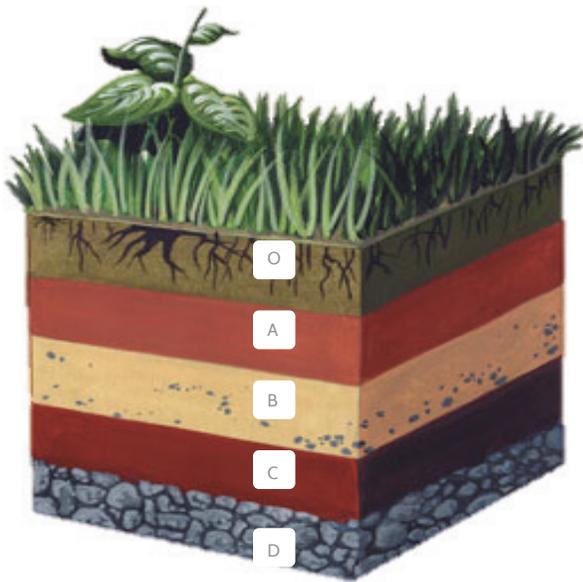


Figura 4. Diversidad y formas de vida del suelo

En el suelo fértil se encuentra diversidad de formas de vida: productores, es decir organismos fotosintéticos como las plantas; consumidores como las lombrices de tierra, y descomponedores, que engloban a los hongos, bacterias que son los encargados de convertir la materia orgánica en materia inorgánica. Figura 4.



- Escribe el nombre del horizonte en la definición correspondiente



Este horizonte es llamado también "Roca Madre"

En este horizonte se encuentra el mayor depósito de material vegetal

En esta capa del suelo no hay vida, es el material rocoso sobre el que se ha formado el suelo.

Es la capa superficial del suelo rico en minerales y con menos contenido de material orgánico

- Utiliza las siguientes palabras y responde a la pregunta propuesta.

**Plantas, animales, rocas, raíces, minerales, agua, aire, materia orgánica.**

¿Qué relaciones existen entre los factores bióticos y abióticos del suelo?



- Escribe las siguientes palabras en la lista correspondiente

Raíces de las plantas	humus	Silicatos	Arcillas	CO <sub>2</sub>
Hojas	Excreciones animales	Sales inorgánicas	Minerales	
Organismos en descomposición				

Materiales orgánicos del suelo	Materiales inorgánicos del suelo

¿Cuál es la fuente de los materiales que componen el suelo?

Escribe si la fuente de los siguientes materiales que componen el suelo es vegetal, animal o rocosa.

Material	Fuente
Excreciones animales	
Arena	
Limo	
Raíces	

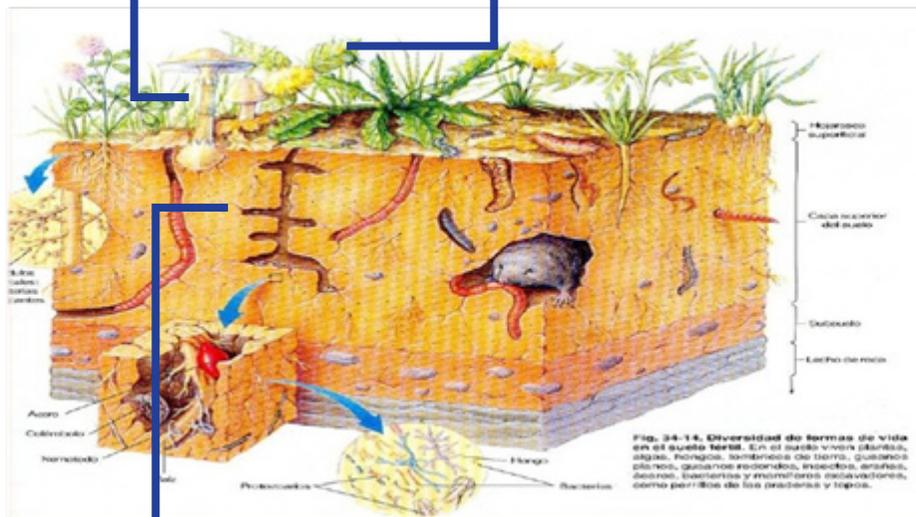


## Actividad 2

- Lee la información y realiza las actividades.

El horizonte orgánico del suelo es un sistema complejo en el que el humus es producto de depósitos de material vegetal, hojarasca no descompuesta o parcialmente descompuesta, ramas, musgos, y líquenes acumulados, este material es descompuesto por organismos como hongos, bacterias y algunos animales, sus excreciones y el producto de la descomposición de la materia orgánica al mezclarse con los minerales del suelo se convierten en parte fundamental de la fertilidad del suelo.

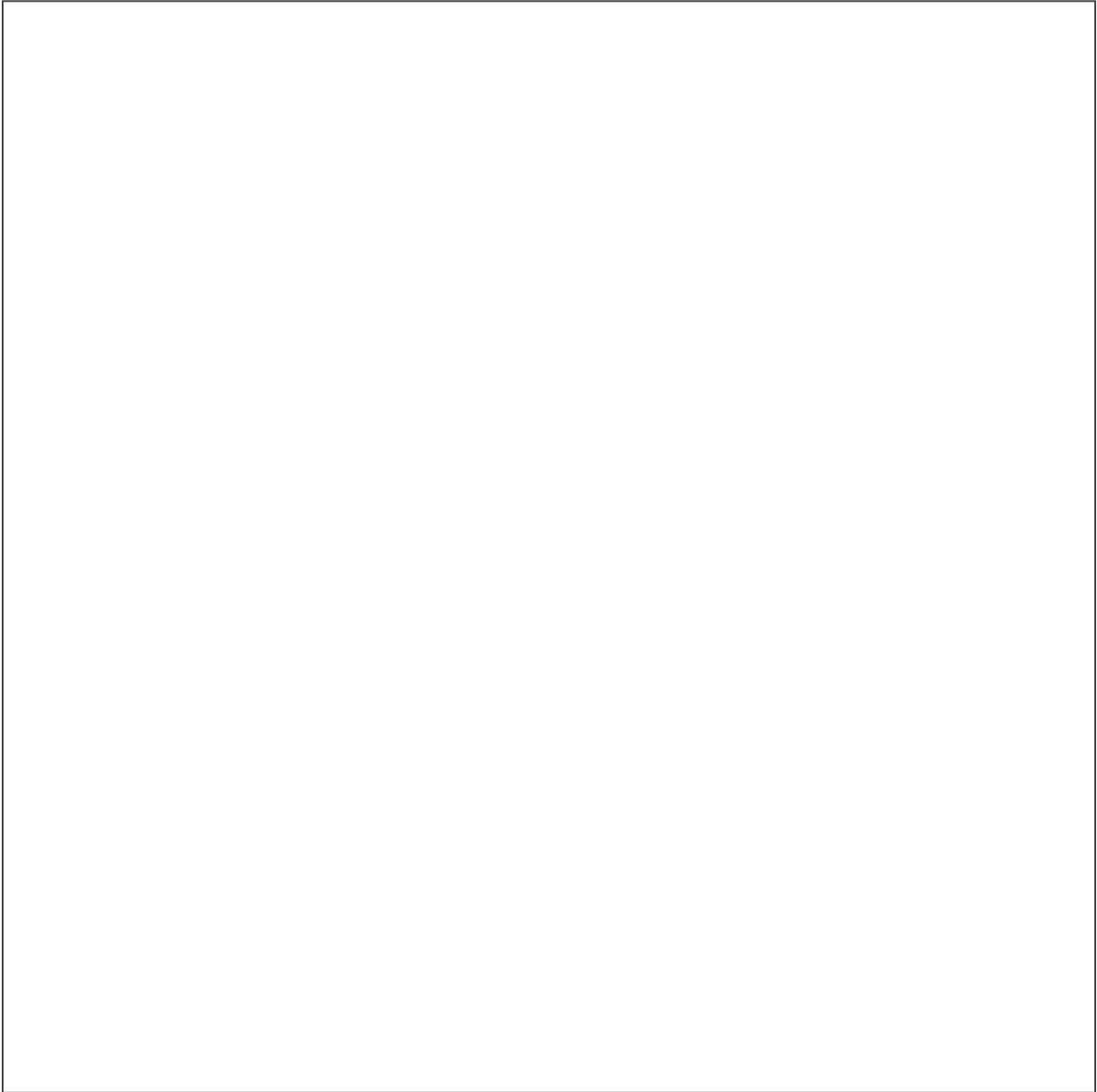
En los horizontes O y A es donde se encuentra el mayor depósito de materia orgánica, estos horizontes son la partes biológicas más activas de los suelos, ya que esta tienen un papel fundamental en la vida y distribución de plantas y animales. Los macro y microorganismos responsables de la descomposición son más activos en estas capas.



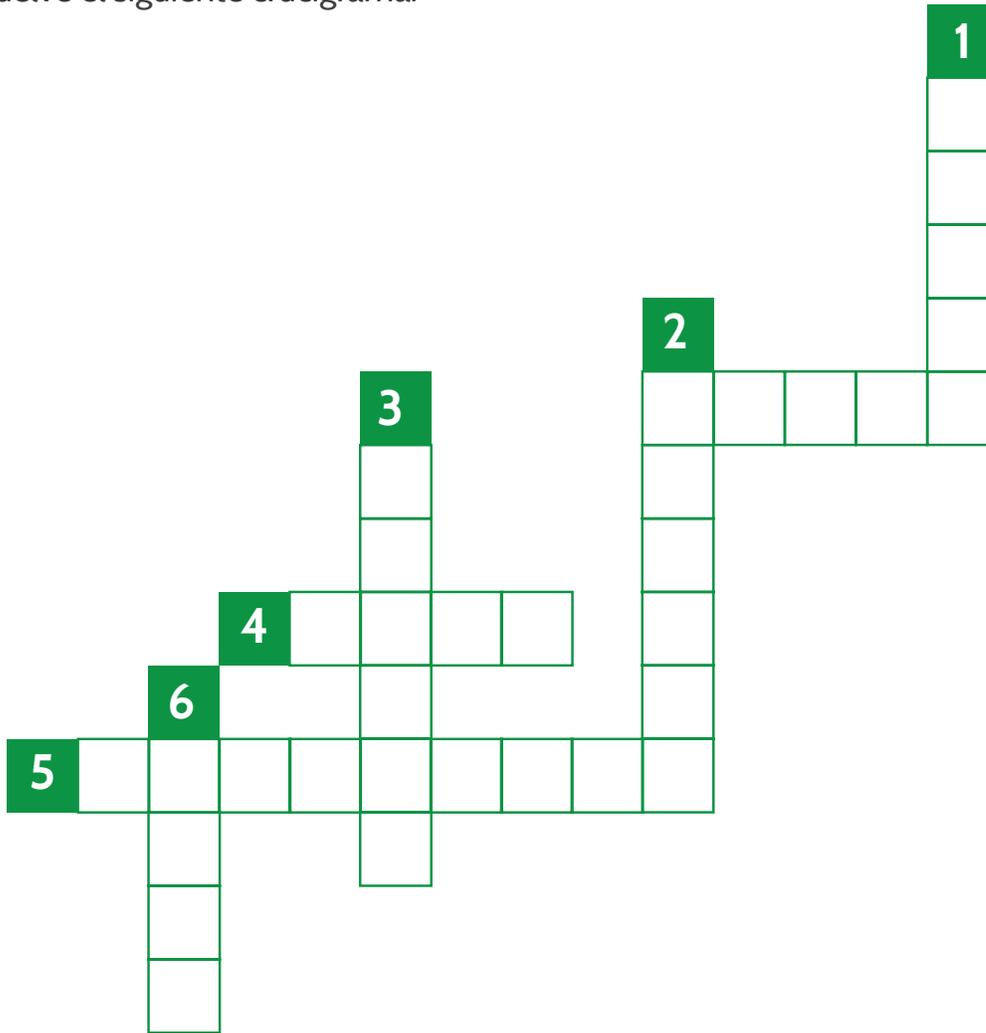
La descomposición de la materia orgánica es un proceso que ocurre naturalmente. Los microorganismos, tales como las bacterias, y los invertebrados grandes como las lombrices de tierra y los insectos, ayudan a descomponer la materia orgánica mediante su ingestión y mezcla con el mineral madre del suelo; las bacterias descomponen raíces y residuos frescos de las plantas, los hongos descomponen materia orgánica más resistente y organismos como las lombrices de tierra promueven la actividad de los microorganismos mediante la fragmentación del suelo y la materia orgánica.

Nota para el desarrollador: verificar que la imagen se pueda ver y que en la infografía se pueda observar bien la ilustración.

- Teniendo en cuenta la información anterior y tu consulta realiza un esquema o dibujo en el que ilustres la importancia de la capa orgánica del suelo para las plantas.



• Resuelve el siguiente crucigrama:



### Verticales

1. Es un órgano de las plantas que cae al suelo y al ser descompuesto se convierten en humus.
2. Son organismos eucariota descomponen materia orgánica muy resistente
3. Su función principal es la absorción de agua y sales minerales necesarias para las plantas.
6. Líquido indispensable para las plantas.

### Horizontales

1. Es la sustancia que proviene de la descomposición de restos orgánicos, se encuentra en los horizontes O y A.
2. Está entre los poros del suelo, es indispensable para que las raíces de las plantas y los microorganismos puedan respirar.
3. Son indispensables para la transformación mineral y orgánica del suelo, descomponen raíces y residuos frescos en el suelo

- Utiliza las siguientes palabras para responder a la pregunta propuesta

**plantas, hongos, bacterias, suelo, agua, aire, materia orgánica.**

¿Cómo es el proceso de descomposición de materia orgánica en el suelo?



## Socialización



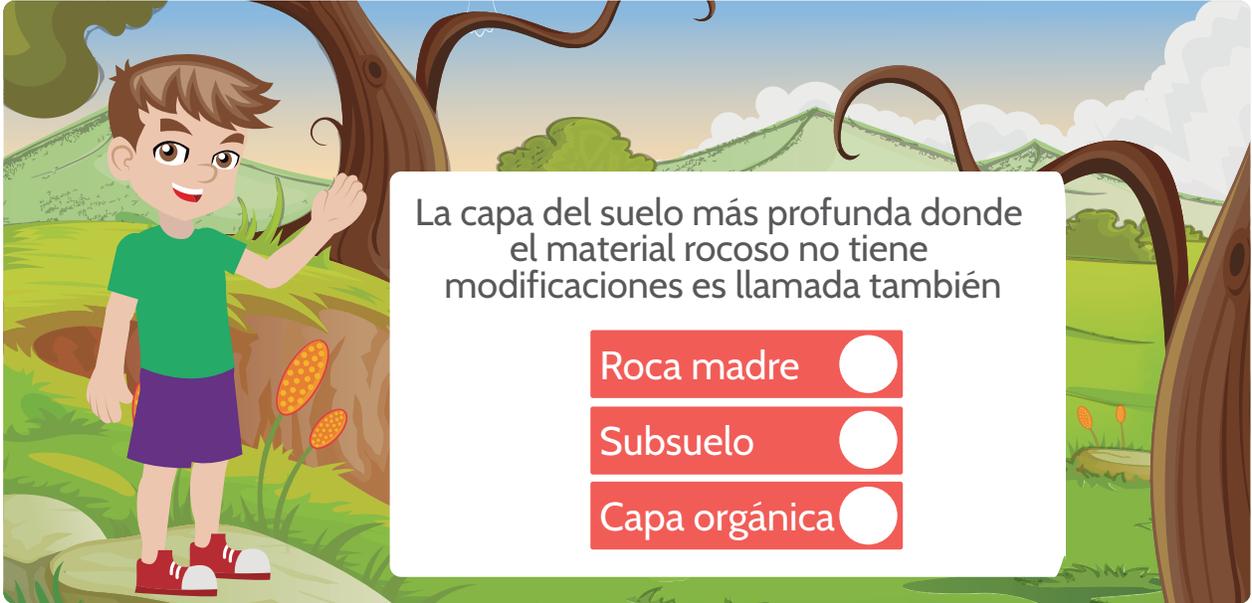
*"<http://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/negocios>">  
Vector de Negocios diseñado por Freepik</a>*

Reúnete con tus compañeros y consulta las posibles técnicas para enriquecer el suelo, elige una de las que encuentres y preséntala al resto del salón



# Resumen

- Selecciona la respuesta correcta:



La capa del suelo más profunda donde el material rocoso no tiene modificaciones es llamada también

- Roca madre
- Subsuelo
- Capa orgánica



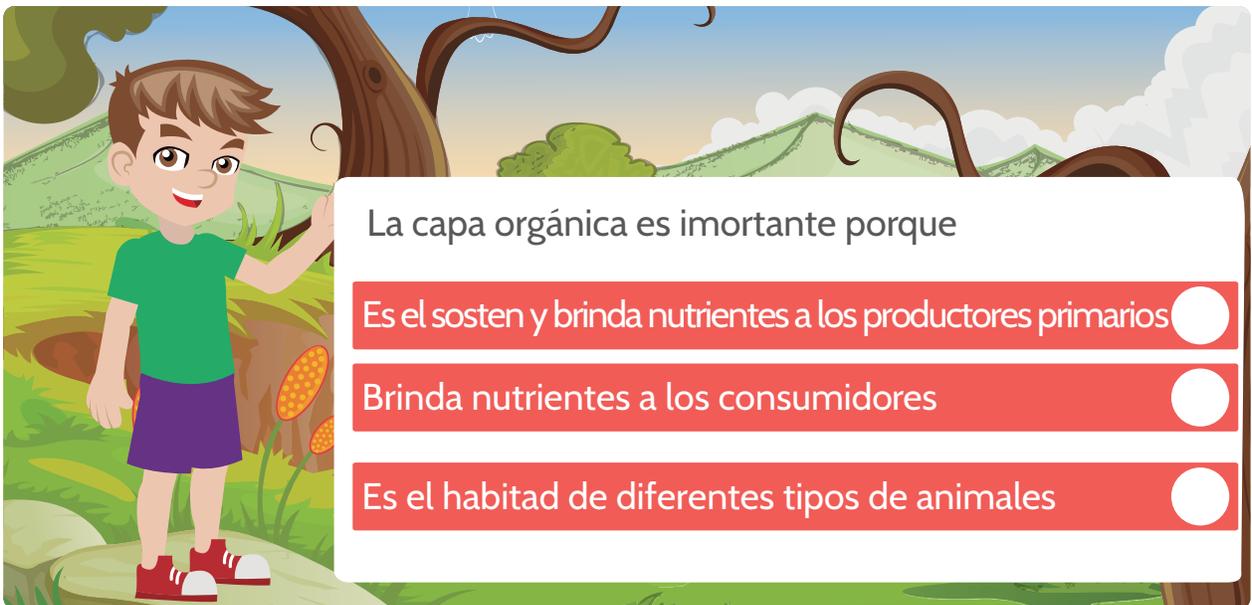
La capa dónde hay biológicamente más actividad es

- Roca madre
- Subsuelo
- Capa orgánica



Son materiales inorgánicos del suelo

- Hojas, raíces, hongos y bacterias
- Arcillas, silicatos, sales inorgánicas
- Minerales, bacterias y excreciones



La capa orgánica es importante porque

- Es el sosten y brinda nutrientes a los productores primarios
- Brinda nutrientes a los consumidores
- Es el hábitat de diferentes tipos de animales



Son indispensables para el proceso de descomposición

- Hojas y bacterias
- Lombrices de tierra
- Raíces





## Tarea

Con ayuda de tu profesor busca un cultivo que puedas realizar en el colegio o en tu casa, con una cartelera explica a tus compañeros las características de tu cultivo y las necesidades del suelo para que se desarrolle de manera efectiva.



Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_

## INTRODUCCIÓN.



Sabías que los recursos naturales, son los elementos de los ecosistemas, cuyas cualidades permiten satisfacer, en forma directa o indirecta, las necesidades humanas.

Se clasifican en recursos renovables a aquellos que tienen la capacidad de perpetuarse, por ejemplo, vida animal y vegetación; los no renovables, que son aquellos que no tienen la capacidad de perpetuarse, sino que tienden a agotarse a medida que se consumen, ejemplo, carbón, petróleo, minerales, gas natural y los inagotables como el mar, el viento y la radiación solar. Observa la figura 1.



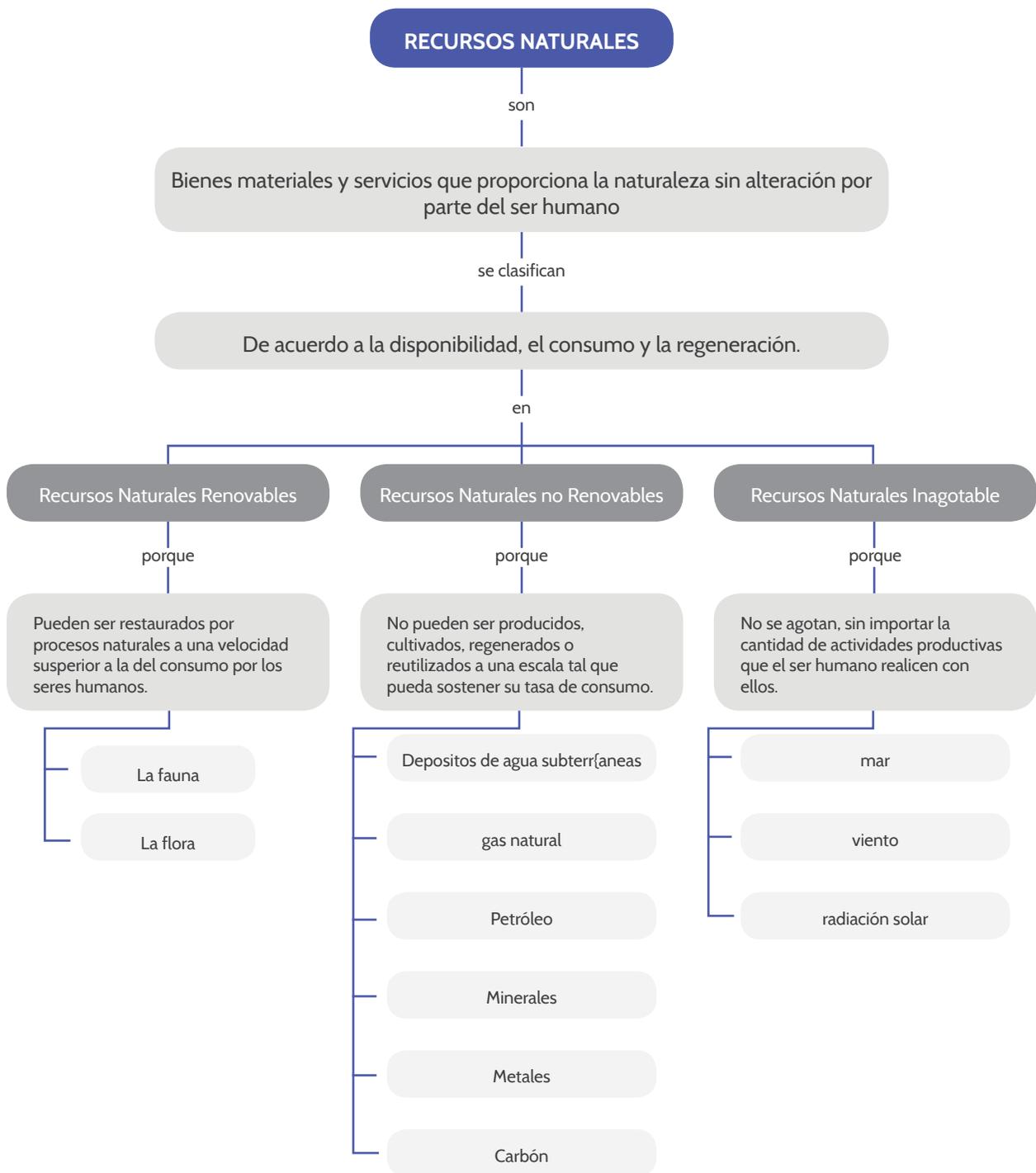


Figura 1. Diseño Gráfico: Recursos Naturales.

Sabías que el mal uso los pone en riesgo de “agotar”, “acabar” o sencillamente contaminar. Observa (figuras 2-6).

3.) No arrojar basura, y recogerla si la encontramos en el camino, en el lugar de acampada, etc., para desecharla en el lugar adecuado. En caso de que en nuestro país exista la posibilidad de dividir la basura para su reciclado (en orgánica, papel, vidrio, plásticos y envases, etc.) separarla en bolsas diferentes para poder hacerlo ahí mismo si se puede, o a la vuelta de nuestra salida.

Residuos particularmente tóxicos y que nunca hay que desechar en la naturaleza son las pilas y baterías, ya que pueden contener incluso metales pesados que contaminen curso de agua cercanos o napas subterráneas además de la propia tierra. Por otro lado, se sabe que, por ejemplo, actividades como la caza y sus desechos asociados (munición de balas o perdigonadas de plomo), causan un gran mortalidad entre aves que luego comen plantas crecidas en terrenos contaminados con dicho metal pesado.

Algunos tipos de plástico puede tardar más de 500 años en degradarse, así que considere llevarse toda su basura de vuelta a la ciudad.



Figura 2. Basuras en el suelo.

2.) No molestar vegetales ni animales: Por razones obvias, ellos tienen tanto derecho de vivir en paz como nosotros...en realidad más, ya que la naturaleza es "SU" casa, no la nuestra, nosotros somos los invitados, ellos los residentes: si destruimos su hábitat, pasaremos de ser residentes a intrusos o invasores.

Cada animal y cada vegetal tienen una función, el alterar a la flora o la fauna en su entorno (aunque no lo matemos realmente) puede significar cambios perjudiciales en el ecosistema a corto, mediano o largo plazo, siendo uno de los más destacables la extinción de una o más especies con sus nefastas consecuencias para todos.

Además, molestar a los animales puede implicar, en casos extremos, ser atacados por estos, como, ganado, corzos, ciervos, osos, cabras silvestres, avispas, abejas, y un largo etcétera que incluye a cualquier ave o animal (también las "inofensivas" vacas, ovejas, cabras, etc.) que quiera proteger su cría, su presa o su territorio ante un invasor; y a los insectos, menos visibles y por eso más vulnerables.

Responsabilidad y cuidado es lo que hay que tener. Lo mismo se aplica de forma pasiva a algunas plantas, que son urticantes o venenosas, pueden traer alergias a ciertas personas, etc.



Figura 3. Cuidado de animales y vegetales.



Figura 4. Señal de cuidado petróleo.



Figura 5. Daños al aire.



Figura.6. Contaminación ambiental. Quema de llantas y basuras.

## OBJETIVOS

Valorar su papel en la sociedad como potencial aportante a la conservación de recursos naturales del entorno.

# Actividad 1: ¿Quiénes son los encargados del cuidado de los recursos naturales en tu entorno local?

Las Instituciones y actores relacionados al cuidado de recursos naturales del entorno local.

## *Guía para que los colombianos se informen sobre cómo funciona la gestión ambiental en el país*

### **UNA MIRADA A LA GESTIÓN AMBIENTAL COLOMBIANA**

La gestión ambiental es el conjunto de acciones que se realizan de forma consciente y organizada para conservar, recuperar, mejorar, proteger y usar adecuadamente el suelo y los recursos naturales (renovables o no renovables), también para ocupar de manera sostenible un territorio. Esta gestión resuelve, mitiga y previene los problemas ambientales, de acuerdo con los preceptos del desarrollo sostenibles, es decir, es la forma de hacer las cosas, una estrategia, para lograr un equilibrio entre el desarrollo económico, el crecimiento de la población, la calidad de vida y el bienestar de la población, el uso racional de los recursos y la protección y conservación del medio ambiente para que una comunidad permanezca en el tiempo y el espacio.

La gestión ambiental no sólo incluye acciones para ejecutar, sino también lineamientos y políticas (regulación y orientación) que permiten la realización dichas acciones, las cuales pueden ser individuales o grupales, además la construcción de valores relacionados con el buen manejo del medio ambiente.

### **EL SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL (SINA)**

El SINA es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos económicos, programas, instituciones del Estado, organizaciones comunitarias y no gubernamentales, y entidades públicas o privadas que realizan actividades de producción de información, investigación científica y desarrollo tecnológico, todo aquello que permite la implementación y el seguimiento de los principios expuestos en la Ley 99 de 1993, todo lo que hace posible el manejo ambiental del país.

entidades que están directamente encargadas de la gestión ambiental en el país.

- **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)**

Es el órgano rector de la gestión ambiental del país y de los recursos naturales renovables. Es el encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio, y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente del país, con el fin de promover y encaminar al territorio nacional hacia el desarrollo sostenible. Entre sus funciones está dirigir el SINA y con ello coordinar, orientar y definir directrices para el buen desempeño de cada una de las entidades que conforman este Sistema. Más información en: [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co).

- **Departamento Nacional de Planeación (DNP)**

Sus objetivos principales son la preparación y el seguimiento de la ejecución y evaluación de los resultados de las políticas, planes, programas y proyectos del sector público, y el diseño de las políticas en cuanto a la macro estructura del Estado.

- **Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y Corporaciones de Desarrollo Sostenible (CDS)**

Estas son la primera autoridad ambiental a nivel regional del país. Son entes corporativos de carácter público, creados por Ley 99 de 1993, que se componen de entidades territoriales que por sus características son geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica. Son las encargadas de administrar, dentro de su área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y buscan su desarrollo sostenible.

Hay 26 CAR y 7 CDS que cubren todo el territorio nacional. Para mayor información en la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales [www.asocars.org.co](http://www.asocars.org.co).

- **Autoridades Ambientales Urbanas (AAU)**

Según la Ley 99 de 1993, "los municipios, distritos o áreas metropolitanas cuya población urbana fuere igual o superior a un millón de habitantes ejercerán dentro del perímetro urbano las mismas funciones atribuidas a las Corporaciones Autónomas Regionales, en lo que fuere aplicable al medio ambiente urbano. Además de las licencias ambientales, concesiones, permisos y autorizaciones que les corresponda otorgar para el ejercicio de actividades o la ejecución de obras dentro del territorio de su jurisdicción, las autoridades municipales, distritales o metropolitanas tendrán la responsabilidad de efectuar el control de vertimientos y emisiones contaminantes, disposición de desechos sólidos y de residuos tóxicos y peligrosos, dictar las medidas de corrección o mitigación de daños ambientales y adelantar proyectos de saneamiento y descontaminación."

En el país se han constituido 6 AAU, distribuidas así: Bogotá, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Cali, Cartagena, Santa Marta y Barranquilla. Más información en la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales [www.asocars.org.co](http://www.asocars.org.co).

- **Institutos de investigación**

- *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam)*

- *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*

Actualmente lo constituyen 14 miembros, entre los que se encuentran entidades estatales, universidades y organizaciones no gubernamentales. Para mayor información [www.humboldt.org.co](http://www.humboldt.org.co).

- *Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann*

Entidad vinculada al MADS. Su objetivo principal es buscar la generación, utilización, transmisión y socialización de conocimientos orientados a la conservación y el fortalecimiento de los sistemas naturales y culturales de la región Pacífica colombiana, en pro del mejoramiento del bienestar de su población. Para mayor información remitirse a [www.iiap.org.co](http://www.iiap.org.co).

- *Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi)*

Entidad vinculada al MADS de investigación científica y tecnológica comprometida con la generación de conocimiento, la innovación y transferencia tecnológica, y la difusión de información sobre la realidad biológica, social y ecológica de la región Amazónica colombiana, en busca de la satisfacción oportuna de las necesidades y expectativas de su población. Más información en [www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co).

- *Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (Invemar)*

Entidad vinculada al MADS que realiza investigación aplicada de los recursos naturales renovables y del medio ambiente en los litorales y ecosistemas marinos y oceánicos del país, con el fin de proporcionar el conocimiento científico y técnico necesario para otorgar un apoyo a la formulación de políticas, la toma de decisiones y la elaboración de planes y proyectos que conduzcan al desarrollo de estas zonas, al manejo sostenible de los recursos, a la recuperación del medio ambiente marino y costero y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Más información en [www.invemar.org.co](http://www.invemar.org.co).

• **Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)**

Es la unidad encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del país. Hace parte del Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

• **Unidad Administrativa Especial Parques Nacionales Naturales de Colombia**

Entidad encargada de la administración y el manejo del Sistema de Parques Nacionales Naturales y la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), adscrito al Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

• **Organismos de control**

La veeduría de que los objetivos del SINA se cumplan de la mejor manera la hace la Procuraduría Ambiental y Agraria, la Contraloría Ambiental, la Defensoría del Pueblo, las Veedurías Ciudadanas y la Policía Ambiental.

• **Algunas organizaciones sin ánimo de lucro, ONGs, fundaciones que trabajan el medio ambiente**

La sociedad civil se ha organizado de diferentes maneras para formar parte del manejo ambiental del país y su gestión, además de la presencia de entes internacionales que realizan acciones en nuestro territorio. Los ciudadanos se pueden acercar a cualquiera de ellas para enterarse de las propuestas y trabajos que se desarrollan en este tema. A continuación se presenta una lista de algunas de estas organizaciones.



Realiza la siguiente actividad de acuerdo a la lectura “instituciones y actores relacionados al cuidado de recursos naturales del entorno local

1. Menciona funciones que cumplen las instituciones del entorno local encargadas de la conservación de recursos naturales.

2. Explica brevemente los mecanismos de participación ciudadana en temas ambientales.

3. Explica brevemente los mecanismos de participación ciudadana en temas ambientales.



## Actividad 2: ¿Cómo puedo con mi trabajo influir en el cuidado de los recursos naturales?

Observa las figuras (a-e) de la tabla 1. Y complétala con acciones en la cual tú influyas para el cuidado de los recursos naturales, ¿Usted qué hace? como el ejemplo figura (f).

Con relación a esto ...	¿Usted que hace?
	
(a) Contaminación del suelo por basura	f
	
(b) Contaminación del agua por basura	
	
(c) Contaminación auditiva por ruido	

	
<p>(d) Contaminación del aire por humo.</p>	
	
<p>(e)</p>	

De acuerdo a las figuras anteriores y lo que propones para tu intervenir, responde:

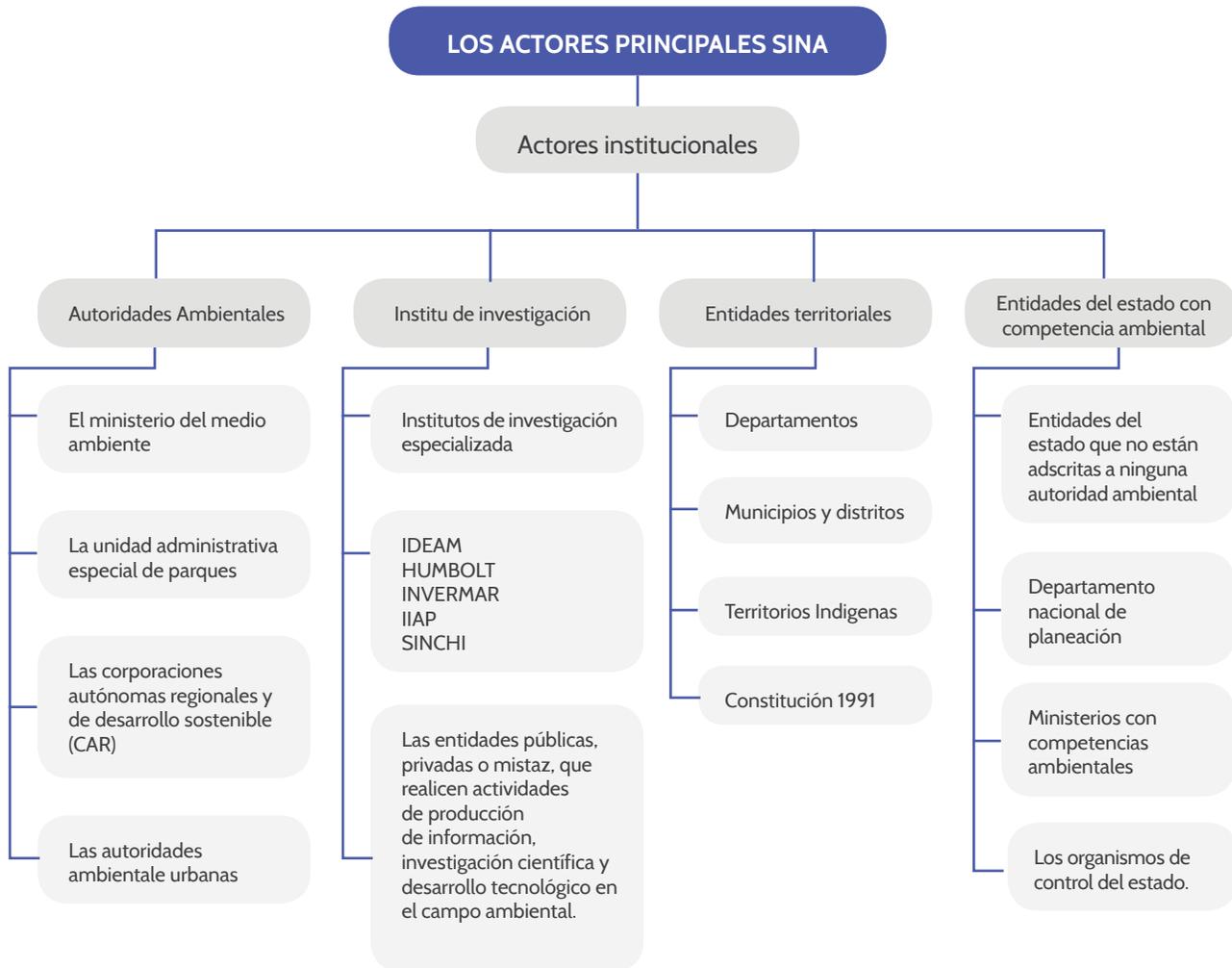
1. ¿Piensas que el trabajo en equipo es la mejor herramienta para el análisis y la implementación de estrategias de uso de recursos? Argumenta tu respuesta.

2. Indaga sobre un proyecto de conservación en el entorno local e identifica los actores que lo ejecutan.



# Resumen.

Por medio del siguiente mapa conceptual se presenta un resumen de la clase.



## Tarea en casa.

Elabora un proyecto acerca del cuidado del ambiente de tu escuela, teniendo en cuenta la normatividad del SINA.

## BIBLIOGRAFÍA

Soy ECOlombia (Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible). (2011). Recuperado el 27 de jul de 2015, de <http://www.soyecolombiano.com/site/Portals/O/ECOlombia.pdf>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diseño Gráfico: Recursos Naturales.

Garcia, M. (15 de Agt de 2015). Flickr. Recuperado el 15 de Agt de 2015, de <https://www.flickr.com/photos/133549823@N06/20568753536/in/dateposted-public/>

Figura 2. Basuras en el suelo.

Maris, S. (2011). Recomendaciones para el cuidados del medio ambiente. Recuperado el 27 de jul de 2015, de 14 OCHOMILES: <http://www.14ochomiles.com/community/tips/item/38>

Figura 3. Cuidado de animales y vegetales.

Maris, S. (2011). Recomendaciones para el cuidados del medio ambiente. Recuperado el 27 de jul de 2015, de 14 OCHOMILES: <http://www.14ochomiles.com/community/tips/item/38>

Figura 4. Señal de cuidado petróleo.

Orvañanos, P. (ene de 2007). Travelblog. Recuperado el 27 de jul de 2015, de <https://www.travelblog.org/Photos/998366>

Figura 5. Daños al aire.

Andre. (11 de abr de 2015). Ecuambiente. Recuperado el 27 de jul de 2015, de <http://ecuambiente.blogspot.com/2015/03/cuidado-del-aire.html>

Figura.6. Contaminación ambiental. Quema de llantas y basuras.

Bligoo. (s.f.). Bligoo. Recuperado el 27 de jul de 2015, de [http://medioambiente96.bligoo.com/bienvenido-a-bligoo#.Vc9Pgfl\\_Oko](http://medioambiente96.bligoo.com/bienvenido-a-bligoo#.Vc9Pgfl_Oko)

TABLA 1.

Figura

(a). Contaminación del suelo por basura.

Torange. (s.f.). <http://www.torange.us/>. Recuperado el 27 de jul de 2015, de <http://www.torange.us/>

- (b) contaminación del agua por basura.
- (c) Contaminación auditiva por ruido.
- (d) Contaminación del aire por humo.

geminisciolo. (30 de oct de 2010). Youtube. Recuperado el 27 de jul de 2015, de [https://www.youtube.com/watch?v=67r\\_h78CeRc](https://www.youtube.com/watch?v=67r_h78CeRc)

- (e) Contaminación ambiental. Quema de llantas y basuras.

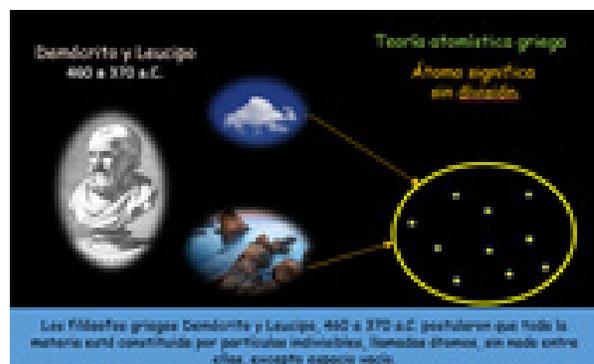
Bligoo. (s.f.). Bligoo. Recuperado el 27 de jul de 2015, de [http://medioambiente96.bligoo.com/bienvenido-a-bligoo#.Vc9Pgfl\\_Oko](http://medioambiente96.bligoo.com/bienvenido-a-bligoo#.Vc9Pgfl_Oko)

Clase: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

## INTRODUCCIÓN. ¿Existe algún material que no esté constituido por átomos?

A diario observamos diferentes clases de materia, en la naturaleza, en nuestra vida diaria, cada ser vivo, cada componente del medio natural, tiene unas características especiales. Es bueno preguntarnos ¿Existe algún material que no esté constituido por átomos?

Vamos a analizar las imágenes que aparecen a continuación y a elaborar conclusiones relacionadas con el contenido de cada una.



**John Dalton 1808**

**Teoría atómica moderna**

La materia está formada por átomos.

Los compuestos tienen propiedades diferentes.

Se combinan en proporciones fijas para formar compuestos. Ej: agua.

Formas elementales. Ej: Hidrógeno y Oxígeno.



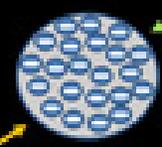
**Modelo atómico "Budin de pan"**

Electrones (Carga negativa)

Thomson 1904

Thomson plantea que el átomo está constituido por partículas de carga eléctrica negativa, uniformemente distribuidas en una esfera difusa de electricidad positiva.

Esfera difusa de electricidad positiva



**1909, Experimento de Rutherford**

Utilizaremos partículas alfa positivas por un sistema radiactivo como radio o polonio.

Las partículas alfa están como un haz a través de un orificio, bombardeando láminas delgadas de oro, platino o cobre.

Alrededor de la placa colocamos una pantalla fluorescente, para detectar los momentos de luz cuando las partículas alfa interactúan con la placa metálica.

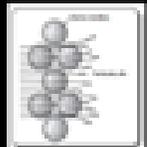


En 1909, Rutherford, con sus alumnos Geiger y Marsden, desarrollaron un experimento para poner a prueba "El modelo de Thomson".

**Rutherford esperaba observar...**

Que las partículas alfa positivas fueran repelidas por la masa positiva positiva del átomo.

Que las partículas alfa atravesaran la lámina metálica con una leve desviación.



**Rutherford esperaba observar...**

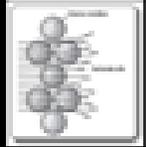
**Rutherford encontró que...**

La mayoría de las partículas alfa atravesaron la lámina metálica en línea recta.

Algunas se desvían en pequeños ángulos, desviándose un poco de la trayectoria rectilínea.

Una pocas partículas se desvían en grandes ángulos.

Rutherford describió su sorpresa con las siguientes palabras:  
"Es tan increíble como si al disparar una granada de 25 kilogramos sobre una hoja de papel ligero, ésta rebota y le golpea a uno mismo"



**Modelo atómico nuclear de Rutherford**

Rutherford propuso explicaciones para los resultados encontrados en su experimento.

El átomo debe tener un centro muy denso y muy pequeño de carga positiva, denominado núcleo. Por eso, la mayoría de partículas alfa atravesaron la lámina sin desviarse.

Toda la carga positiva y el 99% de la masa del átomo está concentrada en el núcleo, por eso, las partículas alfa que chocaron directamente con el núcleo fueron repelidas, sufriendo mayor desviación.



**Modelo atómico nuclear de Rutherford**

Rutherford propuso que el átomo es en su mayor parte espacio vacío, está formado por un núcleo donde están los protones y los neutrones están a su alrededor girando en órbitas.

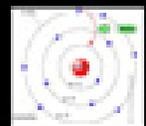
En 1920, Rutherford propone la existencia de neutrones en el núcleo.



**Modelo atómico planetario de Bohr**

Este científico aplicó la Teoría Cuántica formulada en 1900 por Max Planck, a la teoría atómica. Fundamentado sus estudios en el átomo de hidrógeno, Bohr postuló que:

Las electrones solo pueden estar ocupando una órbita fija, según la energía que poseen, denominado nivel de energía, se representan por números arábigos del 1 al 7, o por las letras K, L, M, N, O, P y Q.




**Modelo atómico planetario de Bohr**

En cada órbita, los electrones tienen un valor de energía definido. La energía aumenta del interior al exterior del átomo.

Cuando un electrón absorbe espontáneamente energía de una fuente externa como el sol, salta a un nivel superior sin ocupar posiciones intermedias, correspondiente al espectro de absorción, luego retorna a su estado inicial, liberando la energía en forma de fotones, es el espectro de emisión.




Como forma más adelantada, el átomo es una partícula fundamental de la materia, por eso confirma la estructura de los diferentes elementos químicos que encontramos en la naturaleza.

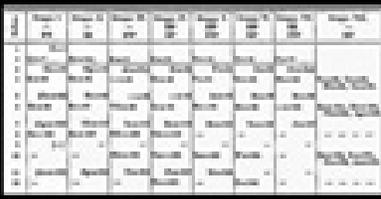
**Mendeleiev 1869**

Publicó un libro de texto que incluía su Tabla Periódica. Predijo las propiedades de elementos que aún no se habían descubierto dejando en su tabla los espacios para ellos.



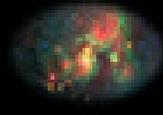
**Tabla Periódica**

**Mendeleiev 1869**




Un elemento químico es una sustancia pura formada por la misma clase de átomos.

**¡Qué interesante!**  
**¡El universo y la tierra tienen en su composición los mismos elementos y proporciones!**




Hierro, 32,1 %  
 Oxígeno, 30,1 %  
 Silicio, 15,1 %  
 Magnesio, 13,9 %  
 Azufre, 2,1 %  
 Níquel, 1,8 %  
 Calcio, 1,5 %  
 Aluminio, 1,4 %  
 Otros, 1,2 %

¡Un número limitado de elementos hacen posible la diversidad de la materia conocida!

**¡Los seres vivos estamos formados por los mismos elementos!**



Oxígeno, 66 %  
 Carbono, 18 %  
 Hidrógeno, 10 %  
 Nitrógeno, 3 %  
 Resto, 3 %



**¡Todo lo que nos rodea está hecho de átomos!**



Participamos en la reflexión oral sustentando las conclusiones de la pre clase y del análisis de las imágenes anteriores, de esta manera, nos apropiamos de los aprendizajes básicos que nos van a permitir garantizar una buena comprensión del tema en estudio.

## **ACTIVIDAD 1. El átomo como constituyente básico de la materia**

Somos curiosos por naturaleza y a través de la historia de la humanidad nos hemos hecho diversas preguntas y las respuestas que hemos dado han estado acordes con el nivel de desarrollo de las distintas épocas.

Cuando observamos el firmamento, el sol, el agua en sus diferentes estados, el suelo, el aire, la atmósfera, los diferentes ecosistemas, los fenómenos naturales, la diversidad de los seres vivos, etc., comprendemos que todo lo que nos rodea está hecho de materia y que toda la materia que nos rodea está constituida por átomos.

### **ACTIVIDAD 1.1 EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA ATÓMICA**

Para mejorar nuestra comprensión sobre el tema, con la ayuda de la tabla 1 “Evolución de la Teoría Atómica”, vamos a analizar los aportes que desde los filósofos de la época antigua hasta los científicos de la actualidad se han ido dando para profundizar en el conocimiento del átomo como constituyente básico de la materia y en la formulación de la Teoría Atómica Actual.

Para este fin, organizaremos nuestro proceso de aprendizaje de una forma interesante, con la participación de los diferentes grupos de estudiantes, teniendo en cuenta las orientaciones de la Actividad 1.2. “Encuentro de científicos en el tiempo”.



ÉPOCA	TIEMPO	EVENTOS	CIENTÍFICOS	DESCRIPCIÓN
Antes de Cristo	384 a 322 a.C.	Teoría de los 4 elementos	Aristóteles	Filósofo griego que creía que todas las cosas que nos rodean están hechas de cuatro elementos: agua, aire, tierra y fuego.
	460 a 370 a.C..	Teoría Atomística	Demócrito y Leucipo	Filósofos griegos que postularon que toda la materia está constituida por partículas indivisibles, llamadas átomos, sin nada entre ellas, excepto espacio vacío.
1661 - 1766	460 a 370 a.C..	Definición de Elemento	Robert Boyle (Inglés)	Químico inglés quien postuló que los elementos están formados por cuerpos simples (átomos), que no están hechos de otros cuerpos y cuando se mezclan forman compuestos.
	1690	Invencción de la bomba de vacío	Otto Von Guericke	Inventó la bomba de vacío.
	Siglo XVIII	Teoría del Flogisto	Ernesto Stahl	Médico latroquímico al servicio del Rey de Prusia, suponía que todas las sustancias combustibles y los metales, contenían un principio inflamable, el "flogisto", el cual se desprende durante los procesos de clacinación y combustión, pasando de unos cuerpos a otros.
	Siglo XVIII	Teoria del Flogisto	Ernesto Stahl	Médico al servicio del Rey de Prusia, suponía que todas las sustancias combustibles y los metales, contenían un principio inflamable, el "flogisto", el cual se desprende durante los procesos de calcinación y combustión, pasando de unos cuerpos a otros.
	1766	Descubrimiento del Hidrógeno y obtención del agua.	Cavendish	Químico inglés, aisló y caracterizó el aire inflamable, hoy conocido como Hidrógeno y realizó la obtención del agua.



1774 - 1789	1774	Descubrimiento del Oxígeno	Scheele J. Priestley	Scheele, farmacéutico sueco y Priestley, químico inglés, descubrieron el Oxígeno, al cual le dio el nombre de aire desflogisticado.
	1785	Ley de Conservación de la Masa	Lavoisier	Químico francés, considerado el Padre de la Química, formuló que “ Nada se crea en las operaciones del arte ni en la naturaleza y puede establecerse como principio que en toda operación hay una cantidad igual de materia antes y después de la operación...Sobre este principio se funda todo el arte de hacer experimentos en química”
	1786	Descubrimiento de la electricidad animal	Luigi Galvani	Observó cómo se contraían los músculos de un rana muerta y colgada cuando entraba en contacto con dos metales diferentes.
	1787	Método de Nomenclatura Química	Lavoisier, Berthollet, Guyton y Fourcroy	Definieron los elementos como las sustancias más simples que no se pueden descomponer. Le asignaron nombre a 33 elementos, teniendo en cuenta la propiedad más importante de cada uno.; luego asignaron nombres a los compuestos a partir de los nombres de los elementos
	1789	Definición de Elemento	Anton Van Lavoisier	Químico francés, considerado el Padre de la Química, concibe los elementos como aquellas sustancias. Explicó el proceso de combustión y refutó la teoría del flogisto.
1800 - 1808	1800	Electrólisis	Nicholson y Carlisle	Descomposición de una sustancia por medio de la electricidad



1800 - 1808	1800	Electrólisis	Nicholson y Carlisle	Descomposición de una sustancia por medio de la electricidad
	1800	Primera batería	Alessandro Volta (Italiano)	Desarrolló la primera batería, generando corriente eléctrica a partir de una reacción química, utilizando dos monedas de diferentes metales.
	1800	Descubrimiento de seis elementos químicos	Humprey Davy	Utilizando la electrólisis, descubrió los elementos: sodio, potasio, magnesio, calcio, bario y estroncio.
	1803	Ley de las proporciones múltiples	Jhon Dalton (inglés)	Formuló su teoría atómica y la utilizó para explicar por qué los átomos reaccionan en proporciones simples de números enteros, formulando la Ley de las proporciones múltiples.
	1808	Teoría Atómica Moderna	Jhon Dalton (Inglés)	Tuvo en cuenta la teoría atomística de los griegos. Postuló su teoría atómica: 1. Toda la materia está constituida por átomos que son pequeñas partículas de un elemento que no pueden crearse ni destruirse. 2. Los átomos de un elemento no pueden transformarse en los átomos de otro elemento. En las reacciones químicas las sustancias originales se separan en átomos, que se recombinan para formar diferentes sustancias. 3. Los átomos de un elemento son idénticos en masa y otras propiedades y son diferentes de los átomos de cualquier otro elemento. 4. Los compuestos resultan de la combinación química de una proporción específica de átomos de diferentes elementos.



1800 - 1808	1808	Proporción atómica del agua	Joseph Gay-Lussac (Francés)	Midió los volúmenes del gas Hidrógeno y del gas Oxígeno que se combinaban para formar vapor de agua, encontrando que 2 Litros de Hidrógeno se combinaban con 1 Litro de Oxígeno, lo cual implicaba que la molécula de agua estaba formada por 2 átomos de Hidrógeno y 1 átomo de Oxígeno, su fórmula molecular es H <sub>2</sub> O.
1811 - 1838	1811	Hipótesis de Avogadro	Amadeo Avogadro (Italiano)	Propuso dos explicaciones a los resultados obtenidos por Gay-Lussac: 1. Tanto el Hidrógeno como el Oxígeno, se componen de una molécula formada por dos átomos. Son las moléculas, no los átomos los que se dividen y los átomos separados se recombinan para formar moléculas de vapor de agua. 2. Volúmenes iguales de un gas contienen el mismo número de partículas, bajo condiciones idénticas.
	1814	Simbología química	J.J. Berzelius (sueco)	Estableció masas atómicas relativas teniendo en cuenta calores específicos de las sustancias y propuso los símbolos de dos letras para los elementos químicos.
	1819	Masas atómicas	P. Dulong y A. Petit (franceses)	Establecieron masas atómicas a partir del calor específico de las sustancias.
	1830	Leyes de la Electrólisis	Michael Faraday	Realizó diversos experimentos sobre electrólisis y formuló las leyes de la electrólisis y sentó las bases de la teoría moderna de la electricidad.
	1838	Tubos de descarga	Michael Faraday	Hizo pasar una corriente a través de un tubo de vidrio con aire enrarecido, vio un arco de luz extraña que salía del cátodo hacia el ánodo. Faraday descubrió un espacio oscuro justo en frente del cátodo.



1811 - 1838	Rayos Catódicos	Julius Plucker (Alemán)	Joseph Gay-Lussac (Francés)	Inspirado en los trabajos de Faraday, agregó dos electrodos al Tubo de Geissler, observó unas radiaciones emitidas desde el terminal negativo o cátodo, razón por la cual se llamaron Rayos Catódicos.
1857 - 1874	1857	Tubo de Geissler	Heinrich Geissler (Alemán)	Tubos similares a los signos de Neón de hoy. No produce rayos catódicos. Hay mucho aire en el tubo. El resplandor se produce cuando los electrones golpean los átomos de gas, los electrones del gas se desplazan a niveles de energía más altos, liberando la energía en forma de luz, este fenómeno se denomina fluorescencia.
	1859	Espectro de los elementos	Robert Bunsen y Gustav Kirchoff (alemanes)	Demostraron que cada elemento tiene un espectro característico.
	1868	Descubrió el Helio	Pierre Jansen (francés)	Este astrónomo observó una línea nueva en el espectro solar, la cual atribuyó a un nuevo elemento. La mayoría de los científicos no le creyeron. Sir Joseph Lockyer (inglés) dio al elemento el nombre de helio.
	1869	Tabla periódica	Dimitri Mendeleev(ruso)	Publicó un libro de texto que incluía su Tabla Periódica. Predijo las propiedades de elementos que aún no se habían descubierto dejando en su tabla los espacios para ellos.
	1869	Descubrimiento de los rayos catódicos	Johann Hittorf (Alemán)	Utilizando una bomba de vacío que contenía en sus extremos electrodos, cátodo y ánodo y aplicando un voltaje, observó unos rayos que provenían del cátodo.
	1874	Posibilidad de existencia del electrón	George Johnstone Stoney	Postula la existencia del electrón.



1875 - 1895	1875	Tubo de Vacío	Crookes (británico)	Es un tubo de vidrio en el cual se hace vacío mediante una bomba. En su extremo izquierdo hay un electrodo (Cátodo) unido a un potencial negativo, en el extremo opuesto hay un electrodo (Ánodo) unido a un potencial positivo. Cuando la diferencia de potencial es suficientemente alta se percibe una fluorescencia. Crookes descubrió que mientras bombeaba más aire de los tubos, el espacio oscuro de Faraday se extendió por el tubo desde el cátodo al ánodo, hasta que el tubo quedó totalmente oscuro, pero que en el extremo del ánodo del tubo, el vidrio del tubo empezó a brillar.
	1876	Denominación de Rayos Catódicos	Eugen Goldstein	Por su procedencia del cátodo, los denominó Rayos Catódicos.
	1885	Longitudes de onda	J.J. Balmer (suizo)	Desarrolló una ecuación matemática sencilla para calcular las longitudes de onda de las líneas del espectro del hidrógeno.
	1886	Descubrimiento de los protones	Eugen Goldstein	Observó rayos canales "protones" en un tubo de Crookes modificado.
	1895	Descubrimiento de los Rayos X	Wilhelm Conrad Roentgen (Alemán)	Al colocar un objeto metálico en la trayectoria de los rayos catódicos, observó, que un papel impregnado con reactivo fosforescente, que se encontraba fuera del tubo, brillaba misteriosamente, los llamó Rayos X. Roentgen entregó un informe de u descubrimiento con una radiografía de la mano de su esposa. La radiografía es de gran utilidad en la medicina.



1896 - 1900	1896	Descubrimiento de la Radiactividad	Henri Becquerel (francés)	Estudiaba algunas sustancias que emiten luz después de exponerlas a la luz solar, fenómeno de fosforescencia. Decidió investigar si estas sustancias también emitían rayos como los X. Debido al clima lluvioso, dejó en un cajón durante varios días, la sustancia de uranio con la que trabajaba y unas placas fotográficas envueltas en papel negro, días después se sorprendió de ver la imagen del material de uranio en las placas fotográficas sin haber sido expuestas a la luz solar. De esta manera descubrió accidentalmente la radiactividad.
	1897	Descubrimiento del electron	J.J. Thomson (Inglés)	Usó un tubo de vacío, al cual le colocó después del ánodo, una zona donde se pueden insertar campos eléctricos y magnéticos perpendiculares a la radiación, con el fin de comprobar su carga eléctrica. Así comprobó que los Rayos Catódicos tenían carga negativa y estableció su relación carga/masa= $1,7588 \times 10^{11} \text{C/Kg}$
	1898		Marie Curie (polaca) y su esposo Pierre Curie (francés)	Descubrieron el polonio y el radio, aislándolos de la pechblenda (un mineral de uranio) mediante procesos químicos.
	1900	Teoría cuántica	Max Planck (alemán)	Explica que un átomo excitado emite luz en unidades discretas llamadas cuantos o fotones.
	1900	Tipos de emisiones radioactivas	Ernest Rutherford	Rutherford mediante sus experimentos clasificó las emisiones radiactivas en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rayos Alfa: consisten en iones del elemento Helio, <math>\text{He}^{2+}</math> (partículas alfa), se mueven a la décima parte de la velocidad de la luz y no poseen electrones.</li> </ul>



1896 - 1900	1900	Tipos de emisiones radioactivas	Ernest Rutherford	<p>Su grado de penetración es limitado, se pueden detener con una hoja de papel o con la ropa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Rayos Beta: son haces de electrones emitidos a grandes velocidades, cercanas a las de la luz. Tienen mayor energía cinética que los electrones de los rayos catódicos. Sólo se detiene con láminas metálicas delgadas.</li> <li>•Rayos Gamma: son una forma de radiación electromagnética similar a los Rayos X, pero con mayor poder de energía y penetración. La radiación electromagnética, viaja a través del espacio vacío, a la velocidad de la luz, no tiene masa y no tiene carga eléctrica. Se requiere una capa gruesa de concreto o de plomo para detenerlas. Recibió el Premio Nobel de Química en 1908.</li> </ul>
1903 - 1909	1903	Definición de Radiactividad	Marie Curie, Becquerel y Pierre Curie.	<p>Junto con Becquerel y su esposo Pierre Curie, recibieron el Premio Nobel de Física, por el descubrimiento de la radiactividad y de los elementos polonio, radio y radón. Marie Curie definió la radiactividad como la emisión espontánea de partículas por parte de los núcleos de una sustancia radioactiva.</p>
	1904	Modelo atómico "budín de pasas"	J. J. Thomson (inglés)	<p>Propuso un modelo en el cual plantea que el átomo está formado por electrones incrustados en un mar de cargas positivas.</p>
	1905	Propiedades de los Rayos Catódicos	Philipp Lenard	<p>Contribuyó a la Teoría de rayos catódicos y definió sus propiedades. Estos rayos se producen porque tocan la cubierta o gas residual del tubo, emitiendo una luz, viajan en línea recta y pueden ser desviados por campos</p>



1903 - 1909	1905	Propiedades de los Rayos Catódicos	Philipp Lenard	magnéticos o eléctricos y son idénticos sin importar el material del cual esté hecho el cátodo.
	1905	Efecto fotoeléctrico	Albert Einstein (Alemán)	<p>Concilió las dos hipótesis consideradas incompatibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•La ondulatoria que plantea que la radiación luminosa es solo una perturbación que se desplaza en e espacio.</li> <li>•La corpuscular, la cual plantea que la luz está formada por corpúsculos materiales, capaces de interaccionar con la materia.</li> </ul> <p>Einstein concluyó que la luz y por consiguiente las ondas electromagnéticas, se comportan como corpúsculo y como onda, por estar formadas por partículas sin masa y sin carga llamadas fotones, que se propagan en forma de ondas, intercambiando energía con el entorno.</p> <p>Einstein publicó un artículo en el que relacionaba la masa con la energía.</p>
	1909	Atomo Nuclear	Ernest Rutherford (Inglés)	<p>Utilizó partículas alfa emitidas por una sustancia radioactiva (radio o polonio) colocados dentro de una caja de concreto, de manera que sólo podían salir por un pequeño oriicio para bombardear láminas delgadas de oro, platino y cobre. Colocó alrededor de la placa metálica ua pantalla fluorescente para detectar las partículas alfa después de haber interactuado con la placa metálica. Observó que la mayoría de partículas alfa pasaban en línea recta, algunas se desviaban en pequeños ángulos, algunas pocas se desviaban en grandes ángulos.</p>



1903 - 1909	1909	Determinación del valor de la carga del electrón	Robert Millikan (Americano)	Le dio el nombre de electrones a las partículas que formaban los Rayos Catódicos. Observó el movimiento de pequeñas gotas de aceite de alto grado para reloj, en un aparato cargado eléctricamente, con un fuente de Rayos X, después de varias mediciones, definió la carga del electrón igual a $1,602 \times 10^{-19}$ coulomb.
1910 - 1925	1910	Rayos Canales o positivos.	Joseph John Thomson	Estudió las propiedades de los rayos canales, que se producen en el ánodo de los tubos de descarga y se dirigen hacia el cátodo a gran velocidad. Se ven afectados por campos eléctricos y magnéticos interpuestos en su trayectoria, demostrando que están contituidos por partículas con masa y con carga positiva.
	1912	Isótopos no radiactivos	J. J. Thomson	Separó los isótopos no radiactivos neón-20 y neón-22
	1913	Descubrimiento del Número Atómico	Henry Moseley	Basándose en los experimentos de dispersión de las partículas alfa por los núcleos de los átomos, dedujo que el número de cargas unitarias del núcleo coincide con el número de orden correspondiente a cada elemento en el sistema periódico, quedando ambos representados por una cantidad a la que llamó Número Atómico.
	1913	Niveles de energía	Niels Böhr (danés)	Empleó la fórmula de Balmer para demostrar que los electrones de los átomos de hidrógeno existen sólo en órbitas (niveles de energía) esféricas.
	1920	Descubrimiento de los protones	Ernest Rutherford (Inglés)	Identificó los protones bombardeando Nitrógeno con partículas alfa provenientes de núcleos de Helio.



1910 - 1925	1924	Teoría de la Dualidad de la Materia	Louis De Broglie (Francés)	En un estudio especulativo comparó las propiedades del fotón y del electrón, planteó que el electrón se comporta unas veces como partícula y otras veces como onda.
	1925	Principio de Exclusión	Wolfgang Pauli (alemán)	En cada orbital solo pueden ir dos electrones con spin contrario.
1910 - 1925	1926	Ecuación de onda	Erwin Schrödinger (austriaco)	Describió el movimiento de los electrones en los átomos mediante una ecuación matemática que combinaba la naturaleza de partícula de un electrón, sus propiedades ondulatorias y las restricciones cuánticas en una relación de probabilidad.
	1927	Principio de incertidumbre	Werner Heisenberg (alemán)	No es posible conocer la trayectoria de un electrón, es decir, su posición exacta y su momento.
	1927	Regla de Hund	Frederick Hund (alemán)	Dice que los electrones en los subniveles presentan desapareamiento máximo, y los electrones no apareados tienen el mismo espín.
	1927	Validación Experimental de la teoría Dual de la Materia	Clinton Davinson (Estadounidense) Lester Germer (Estadounidense) George Thomson (Inglés)ta	Determinaron el valor de la longitud de onda de De Broglie, según las predicciones dadas en su teoría de la dualidad de la materia, la cual concibe al electrón (onda - partícula).
	1932	Descubrimiento del Neutrón	James Chadwick (Inglés)	Al bombardear Berilio con partículas alfa, observó la emisión de unas partículas de masa aproximada a la del protón pero sin carga eléctrica, porque no se desviaban en campos eléctricos.
1932 - 1985	1934	Descubrimiento del Deuterio	Harold Urey (estadounidense)	Descubrió el isótopo hidrógeno pesado o deuterio
	1970	Fotografía del átomo de torio	Albert Crewe (estadounidense)	Mediante un microscopio electrónico fotografió átomos individuales de torio.



1932 - 1985	1979	Identificación de átomos individuales	Samuel Hurst (estadounidense)	Utilizó una técnica basada en láser para detectar e identificar átomos individuales de todos los elementos menos cuatro.
	1985	Grafito	Gerd Binnig (alemán)	Elaboró un mapa de la superficie del grafito con un microscopio de fuerza atómica (AFM) hecho a partir de un microscopio de barrido de efecto túnel (STM).

## 1.2 ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS EN EL TIEMPO

La actividad tiene como finalidad propiciar una forma creativa, activa, dinámica y significativa de desarrollar las distintas inteligencias mientras aprendemos acerca de la Evolución de la Teoría Atómica.

A partir del análisis de la tabla anterior sobre la Evolución de la Teoría Atómica, vamos a organizar por pequeños grupos de 5 estudiantes, una dramatización teniendo en cuenta las siguientes orientaciones:

- Cada grupo de estudiantes elige 5 científicos que hayan existido en épocas distantes. Se recomienda tener cuidado de no repetir científicos entre los grupos.
- Cada estudiante va a asumir la identidad de un científico de los que eligió su grupo de trabajo.
- Con base en la información inicial que obtienen de la línea de tiempo, cada grupo de estudiantes va a profundizar la consulta en torno a las vidas y obras de los científicos que eligieron, teniendo en cuenta:
  - Elegir y describir las características de un lugar y tiempo de encuentro de los 5 científicos.
  - Crear a manera de dramatización, un diálogo histórico entre estos 5 personajes de la ciencia.
  - Generar un espacio en este diálogo, para que los científicos compartan con los demás las características geográficas de la región donde desarrollaron su vida y aspectos de su vida personal y familiar.
  - Incluir en la dramatización una muestra de la música y el baile predominante en la época histórica.
  - Incluir en la dramatización diálogos acerca de los problemas, eventos históricos o culturales más importantes en la época en que existieron los científicos.
  - Crear posters, carteleras, presentaciones, etc. para que cada científico explique a los demás su principal aporte científico.
  - De ser posible, si no representa riesgo, reproducir el experimento que consideran fue el más importante de cada científico y si no es posible buscar la forma adecuada de explicar su principal aporte.



- Realizar la caracterización de los científicos, utilizando el vestuario adecuado el día del Encuentro, en lo posible utilizando materiales reciclables, fáciles de encontrar y de bajo costo.
- Organizar un stand sobre los 5 científicos para mostrar y sustentar la presentación de todo el trabajo realizado a los demás grupos de estudiantes y visitantes el día asignado para el Encuentro.
- Elegir un día importante para la ciencia como día en que se va a realizar la socialización de trabajos en el Encuentro.
- Socializar su trabajo a sus compañeros y visitantes.
- Grabar un video sobre su trabajo y compartirlo con sus compañeros y docentes.
- Posterior a la realización del Encuentro, realizar un análisis de los aprendizajes, fortalezas y aspectos por mejorar en la organización y desarrollo del Encuentro.
- Seleccionar los mejores trabajos y compartirlos, realizando retroalimentación de la actividad, con el fin de que sirva para otros grupos de estudiantes y docentes.

### ACTIVIDAD 1.3. MODELO ACTUAL DEL ATOMO

Sabemos que la materia comprende mezclas y sustancias puras que pueden ser elementos o compuestos.

Vamos a emprender un viaje al interior de la materia, a partir del aire que respiramos, para ir conociendo acerca de la composición, propiedades, estructura y comportamiento de la materia.

#### 1.3.1 MEZCLA

El aire fresco que respiramos, figura 1, es una mezcla de gases y vapor de agua, cuya proporción podemos apreciar en la tabla 2.

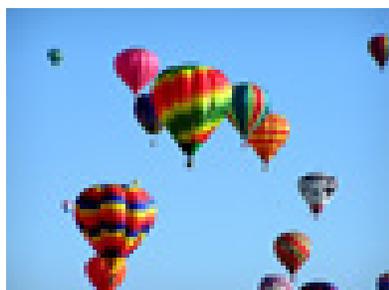


Figura 1. El aire.

Sustancia	Proporción (%)
Oxígeno	20,95
Nitrógeno	78,08
Gases raros	0,9340
Gas carbónico	0,004
Vapor de agua	Variable

Tabla 2. Composición del aire.



### 1.3.2 COMPUESTO

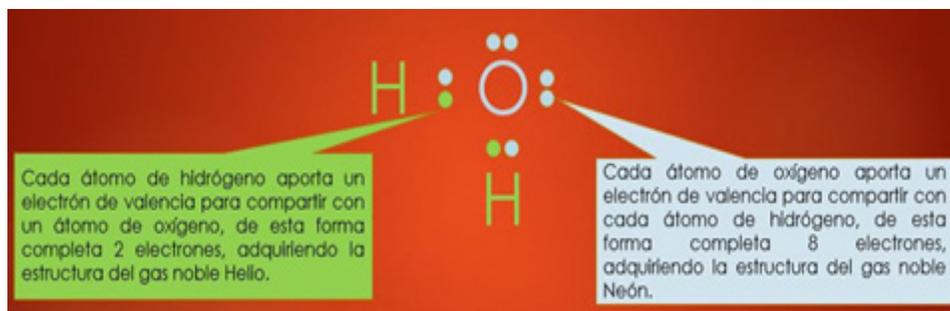
Un compuesto es una sustancia pura formada por la unión de dos o más elementos diferentes unidos químicamente en proporciones o cantidades fijas, el agua es una sustancia pura, un compuesto formado por los elementos hidrógeno y oxígeno.



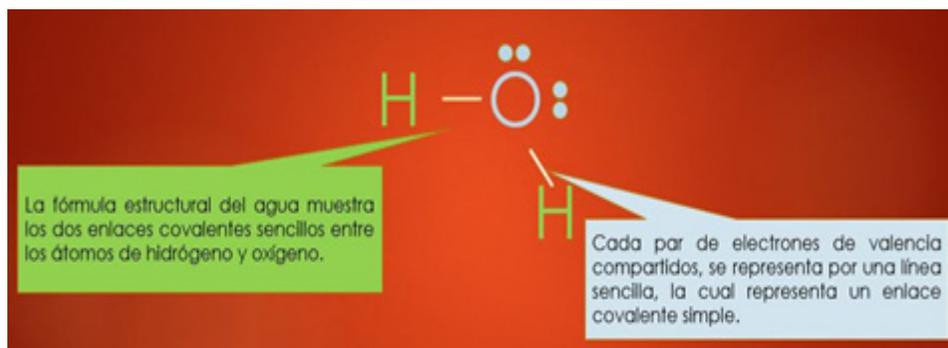
Figura 2. Agua.

Joseph Gay-Lussac (Francés), en 1808, estableció la proporción atómica del agua, figura 2, encontrando que 2 Litros de Hidrógeno se combinaban con 1 Litro de Oxígeno, lo cual implicaba que la molécula de agua estaba formada por 2 átomos de Hidrógeno y 1 átomo de Oxígeno, en cantidades fijas, 11,2% de Hidrógeno y 88,8% de oxígeno

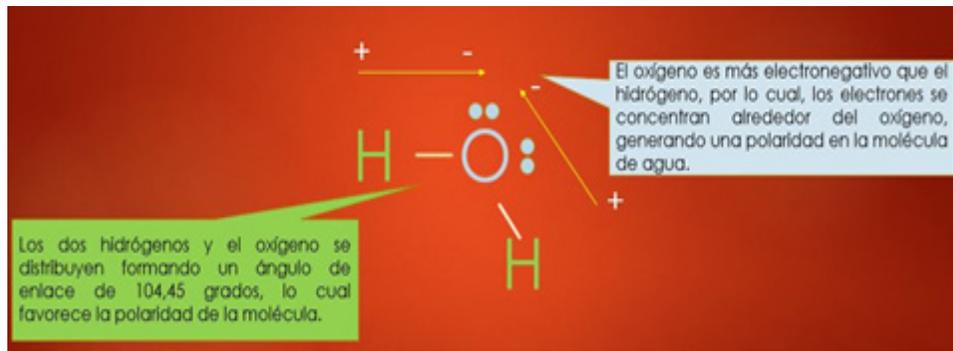
El agua tiene como fórmula molecular  $H_2O$ , cada átomo de Hidrógeno se une con el átomo de oxígeno compartiendo un par de electrones, mediante la formación de un enlace covalente simple, como se muestra en la imagen siguiente:



El enlace que se forma es covalente porque los átomos de hidrógeno y oxígeno comparten electrones para adquirir la estructura del gas noble que les queda más cerca en el sistema periódico, para el hidrógeno el helio y para el oxígeno el neón. La fórmula que muestra cómo se organizan los electrones de valencia para formar los enlaces se denomina Fórmula de Lewis.



En la imagen se aprecian los dos enlaces covalentes simples de la molécula de agua.



En la molécula de agua, el átomo de oxígeno atrae los electrones compartidos con mayor fuerza que el átomo de hidrógeno, generando una carga parcial negativa hacia el oxígeno y positiva hacia el hidrógeno, lo cual nos permite comprender que la molécula de agua es dipolar; las moléculas dipolares de agua se disponen de tal manera que forman puentes o enlaces de hidrógeno entre ellas, por su estructura, el agua es fundamental para los seres vivos y para la naturaleza en general, presenta propiedades como las siguientes:

- Es incolora, inodora e insípida.
- Posee una densidad de 1 g/cc a una temperatura de 4°C.
- Su punto de congelación es de 0°C, su punto de ebullición es de 100°C.
- Posee gran cohesión o atracción entre sus moléculas, lo que le confiere una gran fuerza de tensión superficial, propiedad que se aprecia cuando algunos insectos pueden caminar sobre la superficie del agua.
- Es resistente a los cambios de temperatura, por lo que actúa como termorregulador de la temperatura de la superficie terrestre.
- Su capacidad calorífica, calor de vaporización y calor de fusión son altos.
- Se adhiere a las superficies favoreciendo la capilaridad.
- Las moléculas que se disuelven en el agua se llaman hidrofílicas y las que no se disuelven en el agua se llaman hidrofóbicas.
- La molécula de agua presenta una ligera tendencia a ionizarse, separándose en iones hidronio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) y ( $\text{OH}^-$ ) hidroxilo. Estos iones están en equilibrio en el agua pura.
- Casi todas las reacciones químicas de los seres vivos ocurren en soluciones de pH neutro.

### 1.3.3 ELEMENTO

El agua es un compuesto formado por la combinación de los elementos hidrógeno y oxígeno; ahora abordamos como ejemplo de elementos, el Hidrógeno, en la tabla 3 observamos algunas de sus propiedades.

Símbolo	Proporción (%)
Número Atómico	1
Electrones de valencia	1
Estado de Oxidación	+1
Electronegatividad	2,1
Masa atómica	1,00797
Densidad (g/cc) a 0°C y 1 atm.	0,071
Punto de ebullición	-252,7
Punto de fusión	-259,2



Figura 3. Bomba de hidrógeno

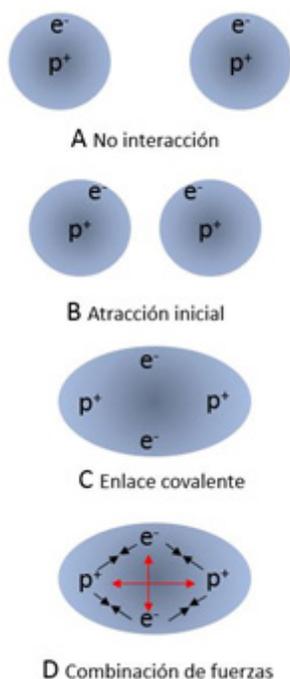
El Hidrógeno, primer elemento del sistema periódico, su número atómico  $Z$  es 1, presenta propiedades como las siguientes: es un no metal, no tiene lustre y es mal conductor del calor y de la electricidad; en condiciones normales es un gas incoloro, inodoro e insípido; se encuentra en forma molecular como  $H_2$ ; es uno de los constituyentes principales del agua y forma parte de toda la materia orgánica; se encuentra en la Tierra y en el Universo; es la sustancia más inflamable de todas las que se conocen, en la figura 3, observamos la bomba de hidrógeno; presenta mejor solubilidad en solventes orgánicos que en el agua; a temperatura ordinaria es poco reactivo, a temperaturas elevadas es muy reactivo.

En su forma atómica es un agente reductor poderoso, aún a temperatura ordinaria. Cuando reacciona con Oxígeno para formar agua a temperatura ambiente, la reacción es extremadamente lenta, si se le adiciona un catalizador como el platino o una chispa eléctrica, se torna violenta.

La mayoría de los elementos existen en la naturaleza en forma de átomos individuales, pero algunos como el Hidrógeno existen en forma molecular. Una molécula es una unidad estructural independiente formada por dos o más átomos unidos químicamente entre sí.

La molécula de Hidrógeno  $H_2$  se forma como se explica en la figura 4.





En el paso A, No interacción, la distancia entre los átomos de Hidrógeno es grande y no se afectan uno a otro, al disminuir la distancia, paso B, Atracción inicial, cada núcleo comienza a atraer el electrón de valencia del otro átomo, luego se forma el enlace covalente, paso C, cuando los dos núcleos atraen a los dos electrones de valencia a una distancia óptima; la molécula de Hidrógeno, H<sub>2</sub> formada, paso D, es más estable que los átomos de hidrógeno individuales, porque las fuerzas de atracción entre cada núcleo y los dos electrones compartidos, representadas por las flechas negras, son mayores que las fuerzas de repulsión entre los electrones y entre los núcleos, representadas por las flechas rojas.

Figura 4. Formación del enlace covalente en la molécula de hidrógeno.

El Hidrógeno presenta tres isótopos, protio, deuterio y tritio. El protio es un isótopo del hidrógeno formado por un único protón y ningún neutrón, el deuterio posee un neutrón y el tritio tiene dos neutrones. El protio es el isótopo más abundante del hidrógeno, se identifica como <sup>1</sup>H. Es el combustible común en las reacciones de fusión nuclear que ocurren en estrellas como nuestro sol para formar helio. El deuterio se llama también hidrógeno pesado, se identifica como <sup>2</sup>H o como D, es útil en los procesos de fisión nuclear junto con el tritio. El tritio es un isótopo radiactivo del hidrógeno, su símbolo es <sup>3</sup>H, se produce naturalmente por la acción de los rayos cósmicos sobre los gases atmosféricos.

Un elemento como el hidrógeno, es una sustancia pura con propiedades físicas y químicas únicas, formada por la misma clase de átomos, vamos a continuar nuestro viaje adentrándonos en el interior del átomo.

### 1.3.4 ATOMO

Un átomo es la mínima porción de un elemento que conserva sus propiedades. Como se aprecia en la figura 5, el átomo se concibe como esférico, compuesto por un núcleo central, muy denso, en el que se encuentran los neutrones (partículas sin carga eléctrica) y se concentran los protones (partículas con carga positiva), del núcleo depende el 99,97% de la masa del átomo y ocupa una diez billonésima parte del volumen atómico, está rodeado por uno o más electrones que poseen carga negativa y se mueven alrededor del núcleo.

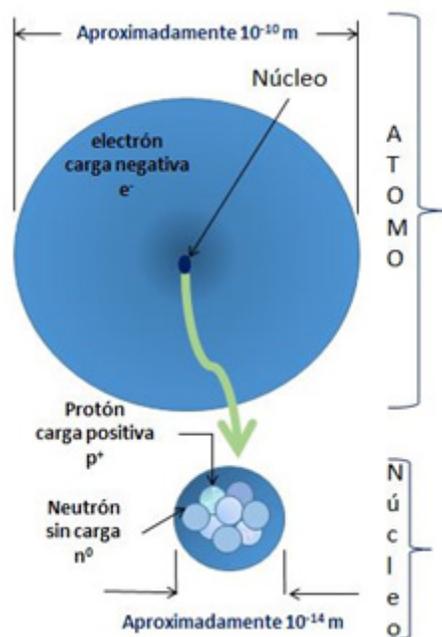


Figura 5. El átomo.

En la 4 se comparan las propiedades de las partículas protón, neutrón y electrón., observamos que la carga del electrón y del protón es igual en magnitud pero de signo contrario, la del protón es positiva y la del electrón es negativa; el número de protones presentes en el núcleo del átomo es igual al número de electrones que rodean el núcleo, siendo el átomo eléctricamente neutro; notamos que la masa del protón y del neutrón es muy parecida, la masa del átomo depende del núcleo atómico; podemos apreciar que la masa del electrón es muy pequeña.

Nombre (Símbolo)	Carga		Masa		Localización en el átomo
	Relativa	Absoluta (Coulomb )	Relativa (uma)	Relativa (uma)	
Protón (p+ )	1+	+ 1,602 X 10 <sup>-19</sup>	1,00727	1,67262 X 10 <sup>-24</sup>	Núcleo
Neutrón (n0 )	0	0	1,00866	1,67493 X 10 <sup>-24</sup>	Núcleo
Electrón (e- )	1-	- 1,602 X 10 <sup>-19</sup>	0,00054858	9,10939 X 10 <sup>-28</sup>	Fuera del núcleo

Tabla 4. Propiedades de las partículas subatómicas.

### 1.3.4.1 Número atómico y Numero masa

El número atómico  $Z$ , es el número de protones que posee un átomo en su núcleo. Todos los átomos de un mismo elemento tienen el mismo número atómico y cada elemento tiene un número atómico que lo diferencia de los demás.

El número masa  $A$ , corresponde a la suma de protones y neutrones que un átomo posee en su núcleo.

Cada átomo tiene un símbolo atómico, el cual se representa como se ilustra en la imagen siguiente:



A partir del símbolo atómico se deduce:

$Z = 6$ , lo cual significa que el átomo de Carbono posee 6 protones en su núcleo.

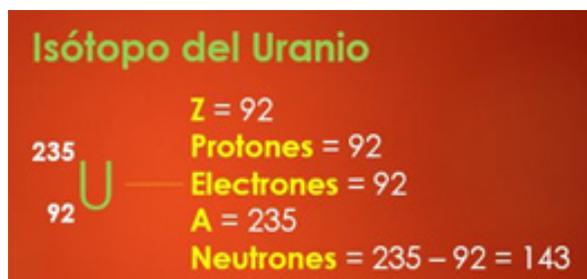
$A = 12$ , lo cual significa que la suma de protones más neutrones para el átomo de Carbono es 12.

$N = A - Z = 12 - 6 = 6$  lo cual significa que el átomo de Carbono tiene 6 neutrones en su núcleo.

Sabemos que el número de protones es igual al número de electrones para que el átomo sea eléctricamente neutro, entonces, el átomo de Carbono posee 6 electrones.

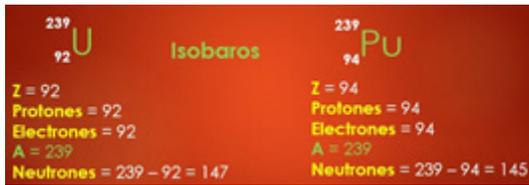
### 1.3.4.2 Isótopos

Isótopos son átomos de un mismo elemento que poseen el mismo número atómico  $Z$ , pero diferente número de neutrones, por lo cual tienen diferente número masa  $A$ , lo que hace que tengan las mismas propiedades químicas pero diferentes propiedades nucleares y de masa atómica. En la imagen se representa un isótopo del Uranio.



### 1.3.4.3 Isobaros

Isobaros son átomos de distintos elementos que tienen diferente Z, pero que poseen el mismo valor en el número másico A.



### 1.3.4.4 Clasificación periódica de los elementos

Recordemos que finalizando el siglo XVII, Lavoisier (Padre de la Química), organizó una lista de los 23 elementos que se conocían hasta entonces, hacia 1870 se conocían 65 elementos, hacia 1925 se conocía 88 elementos, en la actualidad hay más de 112.

Sabemos que en 1871, el químico ruso Dimitri Mendeleev, publicó su clasificación periódica, organizando los elementos en orden creciente de masas atómicas. En 1913, Henry Moseley descubrió el número atómico Z y desde entonces los elementos se ordenan en la Tabla Periódica Moderna en orden creciente de números atómicos.

Tengamos presente que la Tabla Periódica Moderna, figura 6, está organizada de la siguiente manera:

Figura 6. Tabla Periódica.

- Cada elemento ocupa un cuadro, en el que aparece su número atómico y su masa atómica. Los cuadros están ordenados de izquierda a derecha.
- Las filas horizontales se llaman períodos, están numeradas del 1 al 7.
- Las columnas verticales se llaman grupos, están numerados del 1 al 18. Hay 8 grupos A, dos a la izquierda y seis a la derecha, en ellos se encuentran los elementos representativos. Los grupos B corresponden a los grupos del 3 a 12, contienen los elementos de transición. Los elementos de transición interna, lantánidos y actínidos, se incorporan dentro de los grupos IIIB (3) y IVB (4), generalmente ocupan la parte inferior de la tabla periódica.

- La línea en forma de escalera desde la parte superior del grupo IIIA (13) hasta la parte inferior del grupo VIA (16), separa los elementos metálicos que se ubican a la izquierda, de los elementos no metálicos que aparecen a la derecha y de los metaloides que se ubican a lado y lado de la escalera.
- Los metales ocupan la mayor parte de la tabla periódica, son sólidos brillantes a temperatura ambiente, el mercurio es un metal líquido, son buenos conductores del calor y de la electricidad, se dejan moldear en láminas (maleabilidad) o en hilos (ductilidad).
- Los no metales ocupan la parte superior derecha de la tabla periódica, generalmente son gases o sólidos opacos a temperatura ambiente, el bromo es no metal líquido, son malos conductores del calor y de la electricidad.
- A lado y lado de la escalera están los metaloides o semimetales, presentan propiedades intermedias entre los metales y no metales, son muy importantes en la electrónica moderna.

Continuando nuestro viaje al interior del átomo, nos disponemos a aprender ahora acerca de la estructura del átomo, estudiando la Teoría Atómica.

### 1.3.5 ESTRUCTURA DEL ATOMO



Figura 7. Aristóteles.

Los filósofos griegos del siglo IV a.C., incluyendo a Aristóteles, figura 7, creían que siendo la materia continua, se podía dividir en partes más pequeñas indefinidamente. Leucipo, por intuición, pensó que tenía que existir un límite en esta subdivisión de la materia hasta unas partículas que ya no se pudieran dividir más. Demócrito, discípulo de Leucipo, denominó a estas partículas propuestas por Leucipo átomos (del griego: a, “no” + tomos, “cortar”), que significa que no se pueden dividir o cortar más. Este es el origen y el significado de la palabra átomo.

La teoría atomística griega y descubrimientos importantes que sucedieron en los siglos XVIII y XIX, contribuyeron para la formulación de la Teoría Atómica por parte del científico inglés Jhon Dalton en el año 1803.

El descubrimiento del oxígeno o “aire perfecto” por parte de Joseph Priestley en 1774, le permitió comprender y explicar a Antoine Lavoisier, figura 8, el proceso de la combustión, explicando que las sustancias se combinan con el oxígeno del aire cuando se queman y que en este proceso una sustancia actúa como combustible es la que arde (madera) y la otra actúa como comburente, siendo la que hace arder (oxígeno).





Figura 8. Lavoisier y su esposa María Paulze.

Lavoisier encontró que la respiración y la combustión eran procesos similares, en los cuales, las sustancias reaccionan con oxígeno para producir dióxido de carbono y agua y que la masa de las sustancias que reaccionan es igual a la masa de las sustancias que se liberan como productos, definiendo de esta forma la Ley de conservación de la masa. Lavoisier es considerado el Padre de la Química.

En 1783, Henry Cavendish, observó que se producía agua cuando se quemaba hidrógeno dentro de oxígeno, siendo Lavoisier quien explicó correctamente este experimento. Hacia 1800, dos químicos ingleses pasaron corriente eléctrica a través de agua descomponiéndola en hidrógeno y oxígeno. Al proceso de descomposición de un compuesto químico por medio de la corriente eléctrica se le denominó electrólisis.

En 1799, Joseph Louis Proust concluyó que un compuesto siempre contenía sus elementos constituyentes en proporciones definidas, enunciado que se conoce como Ley de las proporciones definidas o de la composición constante.

En 1800, Nicholson y Carlisle, descubrieron el proceso de electrólisis, logrando la descomposición de una sustancia por medio de la electricidad.

Para esta misma época, Humphrey Davy, utilizando la electrólisis, descubrió seis elementos químicos: sodio, potasio, magnesio, calcio, bario y estroncio. Davy propuso que esos elementos se mantienen juntos en los compuestos por atracciones de naturaleza eléctrica.

### 1.3.5.1 TEORIA ATOMICA DE DALTON



Figura 9. Jhon Dalton.

En 1803, Jhon Dalton, figura 9, formuló su teoría atómica, procurando explicar las Leyes de conservación de la masa y de las proporciones definidas, formulando por su parte la Ley de las proporciones múltiples.

1. Todos los elementos están formados por partículas diminutas e indivisibles llamadas átomos, los cuales ni se crean ni se destruyen durante las reacciones químicas. Actualmente sabemos que los átomos son divisibles, que contienen partículas subatómicas como protones, neutrones y electrones.

2. Los átomos de un elemento no pueden convertirse en átomos de otro elemento en una reacción química. Actualmente sabemos que en las reacciones nucleares, con frecuencia, los átomos de un elemento se transforman en otro, pero esto no ocurre en un cambio químico.



3. Todos los átomos de un elemento tienen el mismo número de protones y electrones que determinan el comportamiento químico del elemento. Actualmente sabemos que existen los isótopos, átomos del mismo elemento con diferente masa atómica.
4. Todos los átomos de un elemento determinado son idénticos, pero difieren de los átomos de los demás elementos. Por ejemplo, el elemento Oxígeno está formado por átomos de oxígeno, no los podemos ver ni pesar por lo que son tan pequeños, todos los átomos de oxígeno presentan las mismas propiedades, pero difieren de las propiedades de los átomos de otros elementos.
5. Los átomos de distintos elementos forman compuestos combinándose en proporciones fijas.
6. Cuando dos elementos se combinan en más de una proporción para formar más de un compuesto, la masa de uno de ellos permanece fija mientras que la del otro varía guardando una relación de números enteros sencillos. “Ley de las proporciones múltiples”

$\text{Cl}_2\text{O}$ → Óxido de cloro (I) $\text{Cl}_2\text{O}_3$ → Óxido de cloro (III) $\text{Cl}_2\text{O}_5$ → Óxido de cloro (V) $\text{Cl}_2\text{O}_7$ → Óxido de cloro (VII)	<h3 style="text-align: center; margin: 0;">Ley de las Proporciones Múltiples</h3> <p style="font-size: small; margin: 0;">Cuando un elemento se combina con el oxígeno se forma un <b>Óxido</b>. Si es un <b>metal</b>, se forma un <b>Óxido Básico</b>, si es un <b>no metal</b> un <b>Óxido Ácido</b>.</p>
<p style="font-size: small; margin: 0;">El <b>Oxígeno</b> pertenece al Grupo VIA, posee 6 electrones de valencia y alto valor de electronegatividad, tiende a ganar o compartir 2 electrones para completar su octeto, por lo cual, la carga eléctrica que tiene en la mayoría de compuestos que forma es -2.</p>	
<p style="font-size: small; margin: 0;">Observamos que el <b>Cloro</b> se combina con el <b>Oxígeno</b> para formar 4 óxidos ácidos distintos. <b>La masa de Cloro permanece constante</b>, notamos que para formar cada uno de los cuatro óxidos, se necesitan <b>2 átomos de Cloro</b>, mientras que la masa del <b>Oxígeno</b> varía guardando una relación de números enteros sencillos, <b>1, 3, 5, 7</b>. Este ejemplo, ilustra la <b>Ley de las Proporciones Múltiples</b> enunciada por Dalton.</p>	

En la imagen observamos que la masa del cloro permanece fija y la del oxígeno varía guardando una relación de números enteros sencillos.

Una teoría es un modelo que explica en forma congruente las observaciones y datos experimentales acerca de un fenómeno, proceso u objeto de estudio. Su importancia reviste en que cada modelo que se propone se confronta, es decir, se pone a prueba con los nuevos resultados experimentales, si permite explicarlos continúa teniendo validez científica, de lo contrario, los científicos buscan una nueva y mejor representación, un nuevo modelo que explique de mejor forma los resultados experimentales o que mejore el que está vigente.



La teoría atómica de Dalton ayudaba a responder unas preguntas, pero los científicos se preguntaban si los átomos se podrían descomponer en otras partículas, transcurrió un siglo para que la ciencia pudiera confirmar experimentalmente la existencia de partículas subatómicas.

En un lapso de 35 años, comprendidos de 1897 a 1832, se descubrieron tres partículas subatómicas: protones, electrones y neutrones.

### 1.3.5.2 ELECTRÓN

Seguramente que hombres de todos los tiempos han tenido contacto con la electricidad, sobre todo con la electricidad estática, como nos sucede cuando nos peinamos o nos quitamos la ropa, o con fenómenos eléctricos como los rayos cuando hay tormenta. El estudio de la electricidad fue un paso fundamental en el avance de la Teoría Atómica.

#### 1.3.5.2.1 Electricidad

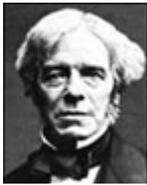


Figura 10.  
Michael  
Faraday.

Hacia 1830, Michael Faraday, figura 10, realizó diversos experimentos sobre electrólisis química, en la cual los compuestos se descomponen por electricidad. Faraday estudió la relación entre la cantidad de electricidad usada y la cantidad de compuesto descompuesto y formuló las leyes de la electrólisis química, sentando las bases de la teoría moderna de la electricidad.

En 1838, el alemán Julius Plucker, inspirado en los trabajos de Faraday, agregó dos electrodos al Tubo de Geissler (tubo vacío), observó unas radiaciones emitidas desde el terminal negativo o cátodo, razón por la cual se llamaron Rayos Catódicos.

Los científicos se preguntaron, si los rayos catódicos estaban formados por partículas con carga eléctrica o eran simplemente un haz de luz.

En 1874, George Johnstone Stoney, postula la posibilidad de la existencia del electrón, manifestando que las unidades de carga eléctrica están asociadas con los átomos.

#### 1.3.5.2.2 Tubos de descarga



Figura 11.  
William  
Crookes.

En 1875, el británico William Crookes, figura 11, ideó los tubos de descarga, el cual, es un tubo de vidrio en el cual se hace vacío mediante una bomba; en su extremo izquierdo hay un electrodo (Cátodo) unido a un potencial negativo, en el extremo opuesto hay un electrodo (Ánodo) unido a un potencial positivo. Cuando la diferencia de potencial es suficientemente alta se percibe una fluorescencia. Crookes, colocó un imán cerca del tubo y observó que el haz era desviado.



Se sometieron los rayos catódicos a la acción de campos eléctricos y se observó que también se desviaban, se concluyó que los rayos catódicos estaban formados por partículas de carga negativa.

En 1891, Stoney sugirió que las unidades de carga eléctrica se llamaran electrones..

### 1.3.5.2.3 Rayos x



Figura 12. Roentgen.

Whilhelm Conrad Roentgen, figura 12, trabajaba con tubos de rayos catódicos como se aprecia en la figura 13. Para observarlos mejor solía trabajar en completa oscuridad. El 8 de noviembre de 1895, cando colocó un objeto metálico en la trayectoria de los rayos, observó que, fuera del tubo, un papel impregnado con un reactivo fosforescente brillaba misteriosamente. Este efecto no podía ser causado por los rayos catódicos que estaban confinados en el tubo de descarga, tenía que tratarse de unos nuevos rayos, los llamó Rayos X.

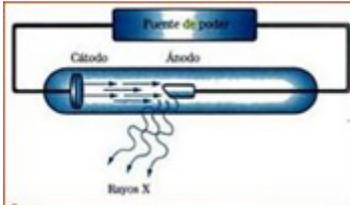


Figura 13. Tubo de rayos X. Cuando chocan los rayos catódicos con el ánodo, se desaceleran produciendo los rayos X.

Accidentalmente Roentgen interpuso su mano en la trayectoria de los rayos y observó sobre la pantalla la sombra de los huesos de su mano; ensayó con diferentes objetos y se dio cuenta que algunos como el plomo eran radiopacos.

El 28 de diciembre de 1895, entregó un manuscrito con el informe de sus resultados, que incluía una radiografía de la mano de su esposa. Así apareció la radiografía comercial, de gran utilidad sobre todo en la medicina. En 1901, recibió el Premio Nobel de Física por su descubrimiento.

Actualmente sabemos que los Rayos X no están constituidos por partículas materiales, sino que son una forma de radiación electromagnética de alta energía.

#### 1.3.5.2.4 Radiactividad



Figura 14.  
Becquerel.

Unos meses después, en 1896, Henri Becquerel, figura 14, supo de la existencia de los rayos X, comenzó a investigar si eran emitidos por las sustancias fluorescentes (aquellas que emiten luz y luego la emiten en la oscuridad).

Comenzó a trabajar con sales de uranio que exponía al sol para que absorbiera las radiaciones, colocándolas luego sobre películas fotográficas vírgenes y cubriéndolas con papel negro para protegerlas de la luz, encontró cuando reveló las placas la imagen del mineral de uranio en la película, inicialmente pensó que la fosforescencia del mineral emitía rayos X.

En un día no soleado guardo las sales de uranio y la película fotográfica virgen en un mismo cajón de su escritorio, cuando fue a reanudar los experimentos, encontró que la película contenía la imagen del mineral de uranio sin haber sido expuesta al sol, situación que lo llevó a concluir que el uranio emitía algún tipo de radiación desconocida.



Figura 15.  
Marie Curie.

Después de muchos experimentos, Marie Curie, figura 15, dedujo que la radiación provenía del uranio mismo y que no tenía nada que ver con la fosforescencia. Marie Curie concluyó que la radiación emitida por el uranio, era un nuevo fenómeno al que le dio el nombre de radiactividad. Encontró que todos los materiales que contenían uranio presentan radiactividad. Junto con su esposo Pierre Curie, descubrieron el polonio y el radio, dos elementos con gran poder radiactivo, capaz de matar células, que se o en la base para el tratamiento del cáncer mediante terapia radiológica.

Marie Curie es la única mujer que ha recibido dos premios nobel en 1903 con su esposo Pierre y en 1911 por sus aportes al conocimiento de la radiactividad y el descubrimiento de elementos radiactivos.

Actualmente sabemos que la radiactividad es una emisión espontánea de radiación proveniente de los núcleos de los átomos.



### 1.3.5.2.5 Caracterización de las emisiones radiactivas



Figura 16. Ernest Rutherford.

En 1899, Ernest Rutherford, figura 16, demostró que las sustancias radiactivas producen tres tipos de radiaciones:

Radiación alfa: Consiste en iones del elemento helio,  $\text{He}^{2+}$  que se mueven a gran velocidad,  $1/10$  de la velocidad de la luz y no poseen electrones. Tienen una penetración limitada en la materia, se pueden detener con un pedazo de papel o con la ropa.

Radiación beta: Consiste en electrones emitidos a grandes velocidades, cercanas a las de la luz. Debido a su alta velocidad tienen mayor energía cinética que los electrones de los rayos catódicos. La radiación beta solo se puede detener con placas metálicas delgadas.

Radiación gamma: Forma de radiación electromagnética similar a los rayos X, pero todavía con mayor energía. Toda radiación electromagnética, viaja a través del espacio vacío a la velocidad de la luz, no tiene masa y no tiene carga eléctrica. La radiación gamma es más penetrante, se requiere una capa gruesa de plomo o de concreto para detenerlas.

Rutherford recibió el Premio Nobel de Química en 1908 por sus trabajos sobre radiactividad.

### 1.3.5.2.6 Relación carga/masa del electrón



Figura 17. J.J. Thomson.

Entre 1893 a 1897, el científico inglés Joseph John Thomson, figura 17, ideó como determinar la naturaleza de los rayos catódicos. Construyó un tubo de Geissler colocando una pantalla fluorescente al final del tubo, de tal manera que cuando los rayos la golpearan brillara; cuando los rayos no estaban sometidos a ninguna interacción, viajaban en línea recta y el brillo en la pantalla fluorescente se producía en el centro de la misma.

Thomson, colocó también un campo magnético en el interior del tubo, el cual hacía que los rayos se desviaran hacia otro punto de la pantalla; insertó también un campo eléctrico, utilizando dos láminas metálicas cargadas, una positiva (ánodo) y otra negativa (cátodo), en la disposición que se muestra en la figura 18.



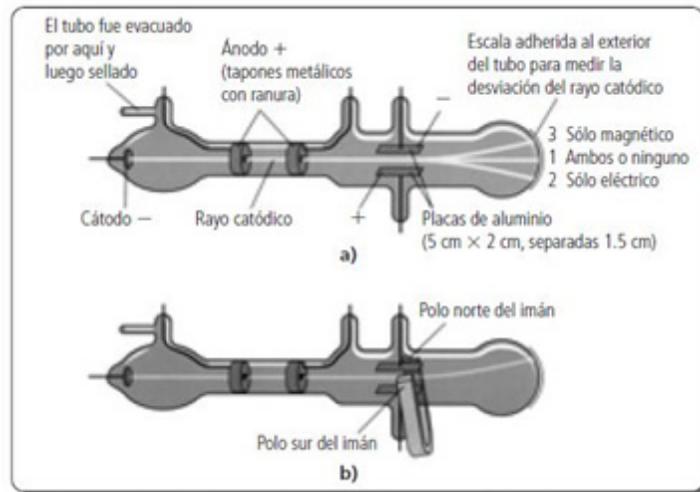


Figura 18. Experimento de Thomson, a) placas cargadas, b) con el imán.

Esta igualación de fuerzas, le permitió a Thomson estudiar cuidadosamente las desviaciones de los rayos catódicos, demostrar que los rayos catódicos estaban formados por partículas cargadas negativamente a las que llamó electrones y después de experimentar con electrodos formados por distintos metales y con diferentes gases dentro del tubo, determinar la relación carga/masa del electrón:

$$e/m = -1,7588 \times 10^{18} \text{ Coulomb / gramo}$$

El coulomb C es la unidad de carga eléctrica en el SI Sistema Internacional de Unidades. Un coulomb es la cantidad de carga que pasa en un segundo en un punto dado de un circuito eléctrico, cuando la corriente es de un amperio.

El análisis de estos resultados llevó a la conclusión de que los rayos catódicos estaban formados por partículas más ligeras que el átomo, por lo cual eran partículas subatómicas. A Thomson se le reconoce como el científico que descubrió la primera partícula subatómica, a la cual se le llamó más tarde electrón. El electrón tiene carga eléctrica negativa.

El hecho de que la relación carga/masa del electrón sea independiente del gas que se coloca en el tubo, implica que el electrón es una partícula que constituye todos los átomos.

### 1.3.5.2.7 Medición de la carga del electrón



El estadounidense Robert A. Millikan, figura 19, en 1909, hizo la primera medida precisa de la carga del electrón, en su famoso experimento de la gota de aceite.

Figura 19.  
Robert Millikan.

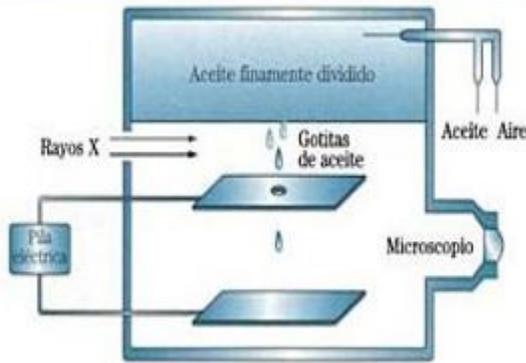


Figura 20. Experimento de Millikan.

En la figura 20 se aprecia la imagen del experimento de Millikan, los electrones son producidos por la acción de Rayos X sobre las moléculas de las cuales está compuesto el aire. Pequeñas gotas de aceite recogen electrones y adquieren cargas eléctricas. Las gotitas de aceite se depositan entre dos placas horizontales y la masa de una sola gota se determina midiendo su velocidad de caída.

Cuando las placas están cargadas, la velocidad de caída de la gota se modifica debido a que la gota cargada negativamente es atraída hacia la placa positiva. Las medidas de la velocidad de caída en estas circunstancias permiten calcular la carga de la gota. Debido a que una gota puede recoger uno o más electrones, las cargas calculadas no son idénticas, pero todas son múltiplos sencillos del mismo valor mínimo, el cual corresponde a la carga del electrón:

$$e = -1,6022 \times 10^{-19} \text{ Coulomb}$$

Al obtener el valor de la carga del electrón hallada por Millikan y el valor de la relación carga/masa  $e/m$  del electrón hallada por Thomson, se obtuvo el valor de la masa del electrón, despejando su valor a partir de la ecuación:

$$m = \frac{e}{e/m}$$

$m = -1,6022 \times 10^{-19}$  Coulomb /  $-1,7588 \times 10^8$  Coulomb / gramo

$m = 9,1096 \times 10^{-28}$  gramos

Cada átomo contiene un determinado número de electrones.

Como este valor de carga es el más pequeño, se le considera como unidad de carga electronegativa  $e = -1$ .

Los átomos tienen un valor de carga neta igual a cero, es decir son eléctricamente neutros. Esto significa que si se sabía que los átomos tenían electrones con carga eléctrica negativa, debían existir partículas con carga positiva en igual número para contrarrestar la carga negativa de los electrones y lograr la neutralidad del átomo.

### 1.3.5.3 MODELO ATOMICO DE THOMSON

A partir de este razonamiento, en 1902, Joseph John Thomson y William Thomson Kelvin, conocido como Lord Kelvin, formularon un primer modelo para el átomo de Dalton. Imaginaron el átomo como un “budín con pasas”, la masa del budín representaba la carga positiva, correspondiendo a la mayor parte de la masa del átomo y las pasas representaban los electrones, distribuidos uniformemente en la masa positiva, para lograr que el átomo fuera eléctricamente neutro, como se aprecia en la figura 21.

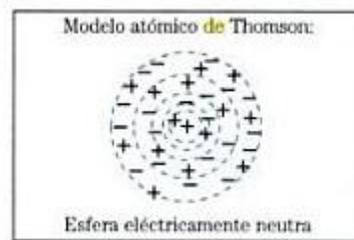


Figura 21. Modelo atómico de Thomson.

### 1.3.5.4 PROTÓN

En 1886, Eugen Goldstein, sustituyó la placa sólida del cátodo por un cátodo perforado, como se muestra en la figura 22. Encontró que en la dirección contraria a los rayos catódicos, fluía una corriente de electricidad positiva. Goldstein los llamó rayos positivos o rayos canales por lo que pasaron a través de las perforaciones que realizó en el cátodo, como provienen del ánodo también se le llaman rayos anódicos.

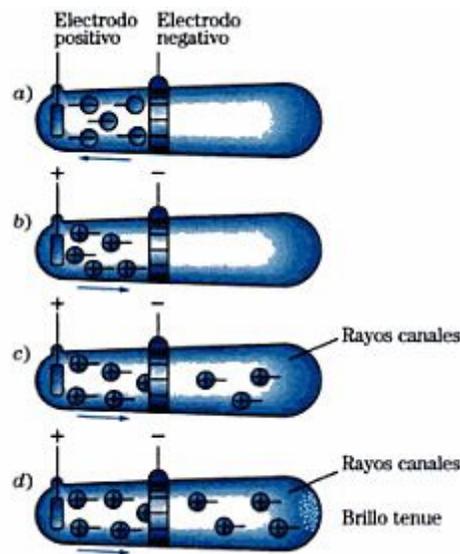


Figura 22. Rayos canales. a) En un tubo de rayos catódicos los electrones viajan del cátodo al ánodo. b) En su trayectoria pueden chocar con átomos o moléculas de gas remanente en el tubo. La colisión da por resultado iones positivos, que tienden a viajar ahora hacia el electrodo negativo. c) Como el cátodo está perforado algunos iones acelerados lo atraviesan y d) forman los rayos canales que se detectan en la otra pared del tubo.

Thomson tomó nuevamente los tubos para estudiar los rayos canales, a los que sometió a la acción de campos eléctrico y magnético, encontró diferentes trayectorias para los iones positivos formados. Cuando el gas en el tubo era neón, que es un elemento, obtuvo dos trayectorias, como si existieran dos átomos de neón con diferente masa, de esta manera descubrió los isótopos, en 1913.

Unos años más tarde colocando gas hidrógeno en el tubo, se formaron los iones  $H_2^+$  y  $H^+$ , desprovistos de su electrón. Thomson formuló que los iones hidrógeno positivos eran partículas subatómicas con el mismo valor de la carga del electrón pero de signo positivo, llamadas protones.

En 1898, Wilhem Wein, determinó el valor carga/masa para el protón, la masa del protón es 1837 veces mayor que la del electrón.

Fue hasta 1920 que se identificó el ion hidrógeno positivo, se le dio el nombre de protón, partícula de carga positiva que forma parte de todos los átomos.

### 1.3.5.5 MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

Rutherford reconoció que las partículas alfa podían usarse para conocer más acerca del átomo. En 1909, con sus alumnos Geiger y Mardsen, llevaron a cabo un experimento para poner a prueba el modelo atómico de Thomson, figura 23.

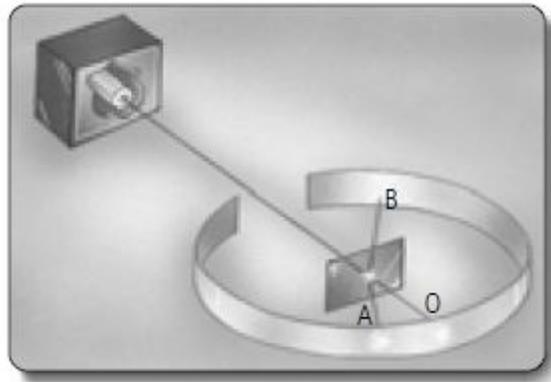


Figura 23. Experimento de Rutherford.

Utilizaron partículas alfa emitidas por un elemento radiactivo, radio o polonio, colocado dentro de una caja de concreto, para bombardear láminas delgadas de oro, platino o cobre. Las partículas alfa salen en forma de haz por un pequeño orificio. Alrededor de la placa metálica colocaron una pantalla fluorescente para detectar las partículas alfa después de interactuar con la lámina metálica.

Rutherford esperaba observar según el modelo atómico de Thomson, que las partículas alfa positivas fueran uniformemente repelidas por la masa positiva distribuida uniformemente en el átomo. Encontró que la mayoría de las partículas alfa pasaban a través de la lámina y golpeaban la pantalla fluorescente en línea recta (O). Algunas partículas alfa se desviaban en pequeños ángulos (A), sólo pocas partículas alfa se desviaban en grandes ángulos (B).

El modelo de Thomson no podía explicar el comportamiento de las partículas alfa. Rutherford pensó que la única explicación para que las partículas alfa fueran repelidas a grandes ángulos era que el átomo tuviera un núcleo pequeño y denso de carga positiva, unas 10000 veces más pequeño que el átomo, donde se concentran los protones y un 99,9% de la masa del átomo. La mayor parte del átomo es espacio vacío. Los electrones en el modelo de Rutherford se mueven alrededor del núcleo.

### 1.3.5.7 MODELO ATOMICO DE BOHR



Figura 25.  
Niels Bohr.

La teoría cuántica fue propuesta en primer lugar por Max Planck en 1900 para explicar la radiación de un cuerpo caliente. En 1905, Albert Einstein la utilizó para explicar la emisión de electrones por metales expuestos a la luz. En 1913, Niels Bohr, figura 25, utilizó la teoría cuántica para desarrollar el modelo del átomo de hidrógeno. La teoría cuántica es una teoría general que se aplica a todas las interacciones de la materia con la energía.

La teoría cuántica aplicada a la teoría atómica se fundamenta en los siguientes postulados:

- Los átomos y las moléculas solo pueden existir en ciertos estados, que se caracterizan por una cierta energía. Cuando un átomo o molécula cambia de estado, debe absorber o emitir la cantidad exacta para ir a dicho estado. Los electrones de un átomo no pueden tener cualquier valor de energía, sino que poseen valores de energía definidos. El estado electrónico de energía más bajo es el estado fundamental. Un estado excitado es el que tiene más energía que el estado fundamental.
- Un átomo o molécula se puede mover desde un estado de energía electrónica a otro, absorbiendo o emitiendo un fotón.
- Los estados permitidos de energía de átomos o moléculas se pueden describir por una serie de números cuánticos.

Niels Bohr, desarrolló un modelo sobre el comportamiento de los electrones en el átomo de hidrógeno. Bohr supuso que el átomo de hidrógeno constaba de un protón central alrededor del cual se movía el electrón en órbitas circulares. Relacionó la fuerza de atracción del protón y el electrón con la fuerza centrífuga debida al movimiento circular del electrón. Definió el número cuántico  $n$ , el cual solo puede tomar valores enteros positivos (1, 2, 3, ...).

En el átomo de hidrógeno normal, el electrón se encuentra en estado fundamental para el que  $n=1$ . Cuando un electrón absorbe energía se mueve a un estado superior, a un estado excitado, los cuales corresponden a  $n = 2, 3, 4...$

Cuando un electrón desprende energía en forma de luz (fotón) vuelve a un estado de energía más bajo ya sea otro nivel excitado o a su estado fundamental.

Bohr dedujo que cada nivel de energía de un átomo sólo es capaz de mantener cierto número de electrones a la vez. El número máximo de electrones o población electrónica máximo por nivel de energía se calcula según la fórmula  $2n^2$ . En la cual  $n$  es igual al número del nivel de energía que se está llenando, como se muestra en la tabla 5.

