

Estructura atómica de la materia

Indicadores de Desempeño

Conceptual

Diseña, realiza y registra actividades experimentales relacionadas con las propiedades de la materia.

Procedimental

Diseña y explica los diferentes modelos atómicos.

Actitudinal

Cumple con las funciones en el trabajo en equipo y respeta la función de los demás.



Vivencia

En la guía anterior llamada “*La materia y sus propiedades*”, estudiamos las propiedades intensivas y extensivas de la materia, los cambios químicos y físicos de ésta; pero no abordamos su estructura. En esta guía vamos a estudiar la *estructura interna de la materia*, tema que nos ayudará a complementar lo estudiado en la guía anterior.

Como vimos en la guía anterior, la materia posee unas propiedades generales y específicas, además puede presentar cambios químicos y físicos. Recordemos que la materia es todo lo que tiene volumen y ocupa un lugar en el espacio; es decir, es todo lo que existe. En ese sentido, los seres humanos somos materia, al igual que los árboles, las mesas, los animales, entre otros.

TRABAJO INDIVIDUAL

- Desde la antigüedad el hombre ha intentado dar explicación a todos los fenómenos de la naturaleza. Es así como muchos científicos se preguntaron qué contenían las cosas en su interior; cuál era la mínima partícula que componía los objetos y el universo. De esta forma, los químicos y físicos se han preguntado de qué están hechas las cosas, respuesta que estudiamos en la guía anterior y complementaremos en esta... ¿Y tú te has preguntado?

Respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas, para evidenciar sobre los saberes previos que tengo sobre el tema:

- ¿De qué están hechas todas las cosas que existen, por ejemplo, el tablero de mi salón, la puerta de mi casa, mi cama, el jabón con el que me baño, los árboles, la comida que consumo, mis cuadernos?
- ¿Cómo será la materia en su interior? Realizo un dibujo que represente lo que pienso.
- ¿De qué está constituida la materia?

MOMENTO DE SOCIALIZACIÓN

- Socializamos las preguntas anteriores y entre todos construimos una sola respuesta. Para un buen manejo del

trabajo en equipo, delegamos algunas funciones entre los integrantes del grupo (controlador del tiempo, tomador de notas, líder).

TRABAJO EN EQUIPO

¡ES HORA DE EXPERIMENTAR!

- Nos dirigimos al centro de recursos y con ayuda del profesor(a) conseguimos los siguientes materiales:

- Papel
- Plastilina
- Tijeras
- Bisturí
- Lupa



Procedimiento:

- Tomamos una hoja de papel y las tijeras, con mucho cuidado para no cortarnos, cortamos la hoja en pedazos hasta partirla en trozos tan pequeños que no se puedan cortar más.
- Realizamos el mismo procedimiento con la plastilina, cortando con el bisturí.
- Después de realizar los cortes tomamos la lupa y observamos detenidamente los pequeños pedazos de cada material.

- Registramos las observaciones y los resultados en la siguiente tabla:

	Observaciones	Conclusiones
Plastilina		
Papel		

5. Teniendo en cuenta el experimento, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
- ¿Hasta dónde será posible cortar el papel y la plastilina?
 - ¿Qué propiedad, característica o composición de la materia permite que se realicen los cortes?
 - Si utilizáramos un microscopio para observar un pequeño pedazo de papel o plastilina, ¿qué observaríamos?
 - ¿Qué sucederá con otros objetos si tratamos de hacer los mismos cortes?
 - ¿Hasta dónde será posible dividir la materia?, ¿Habrá un límite? Justifico mi respuesta.

MOMENTO DE SOCIALIZACIÓN

6. Socializo mis respuestas y observaciones con mis compañeros y profesor(a). Comparo mis respuestas con las de mi compañero y escribo en mi cuaderno la respuesta a las siguientes preguntas:
- ¿En qué se parecen o diferencian mis respuestas a las de mis compañeros?
 - ¿En qué se parecen o diferencian mis observaciones a las de mis compañeros?



Fundamentación Científica y Ejercitación

TRABAJO EN EQUIPO

APRENDAMOS ALGO NUEVO

- Por subgrupos leemos con atención el texto “*Estructura Atómica de la Materia*”. Analizamos con cuidado cada modelo y sacamos la característica principal de cada modelo en la siguiente tabla:

Modelo	Característica principal

Estructura atómica de la materia

Desde la antigüedad el hombre se ha preguntado por la materia y su estructura, sobre lo invisible de las cosas; es decir, lo que conforma la materia y no podemos ver a simple vista. En este intento por dar respuesta a los interrogantes, se han creado numerosas explicaciones; pero se ha llegado a una sola conclusión: la materia está conformada por átomos.

Recordemos revisar el glosario que se encuentra al final de la guía para una mejor comprensión del texto.

Si tomamos en nuestras manos un objeto, como una regla, sólo podemos ver la “regla”, el material de que está hecha y ya. Sin embargo, ¿alguna vez nos hemos cuestionado sobre lo que está internamente en la regla?, ¿qué hace posible cortar un material para hacer la regla?

Ahora vamos a estudiar sobre la composición de la materia; pero antes de comenzar, hagamos un recorrido histórico.

Unos 600 años antes de Cristo, los griegos pensaban que las cosas estaban constituidas por la suma de los cuatro elementos: agua, fuego, aire y tierra. Sin embargo, 400 años antes de Cristo, Demócrito y Leucipo, afirmaron que si la materia se dividía en repetidas ocasiones, necesariamente llegaríamos a un punto en que no se podía dividir más. A esa parte indivisible y más pequeña de la materia la llamaron átomo, que en griego quiere decir “*indivisible*”.

Demócrito atribuyó a los átomos las cualidades de ser eternos, inmutables e indivisibles. No obstante, las ideas de Demócrito sobre la materia no



fueron aceptadas por los filósofos de su época y transcurrieron cerca de 2.200 años para que la idea de los átomos fuera tomada de nuevo en consideración. Así pues, muchos químicos intentaron explicar la estructura interna de la materia¹.

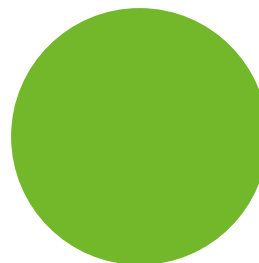
Un modelo atómico es una representación estructural; es decir, es un esquema o gráfico que trata de explicar el comportamiento y propiedades del átomo. De ninguna manera debe ser interpretado como un dibujo de un átomo, sino más bien como el diagrama conceptual de su funcionamiento², lo que significa que no es más que un esquema que permite entender cómo funciona el átomo; es decir, pasar de lo conceptual a lo gráfico, observando cada una de las partes que lo conforman y la función que desarrolla cada una de ellas en conjunto.

En ciencias, un modelo intenta explicar una teoría mediante una comparación. Un modelo será más perfecto cuanto más claramente explique los hechos experimentales. El modelo es válido mientras explica lo que ocurre en los experimentos; en el momento en que falla, hay que modificarlo.

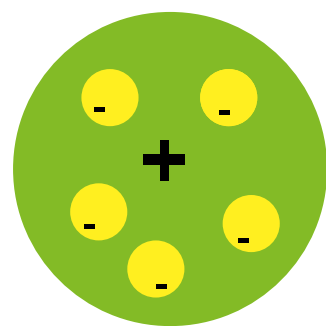
En el intento de explicar o representar el átomo, muchos químicos y físicos propusieron una posible teoría o modelo. Estas propuestas han permitido la construcción del conocimiento sobre el átomo a lo largo de la historia, pues cada proponente observaba las falencias del modelo anterior y proponía uno más elaborado, dando mayor explicación a la conformación del átomo. A continuación, se presentan los modelos atómicos más importantes en la historia de la química³:

a. *Modelo atómico de John Dalton (1808)*

La idea de átomo propuesta por Dalton es la de partículas redondas, diminutas, indivisibles, iguales entre sí en cada elemento químico. De aquí nace el concepto de elemento químico como un tipo de materia compuesto por átomos de la misma clase; tema que profundizaremos en otra guía.



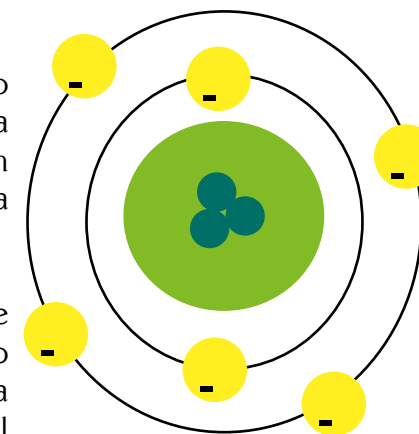
b. *Modelo atómico de J. J. Thomson (1897)*



Joseph John Thomson se dio cuenta de que el modelo propuesto por Dalton no explicaba la conformación del átomo, pues demostró que dentro de los átomos hay unas partículas pequeñísimas, con carga eléctrica negativa, a las que se llamó electrones. De este descubrimiento dedujo que el átomo era una esfera de materia cargada positivamente, en cuyo interior estaban incrustados los electrones.

c. *Modelo atómico de E. Rutherford (1911)*

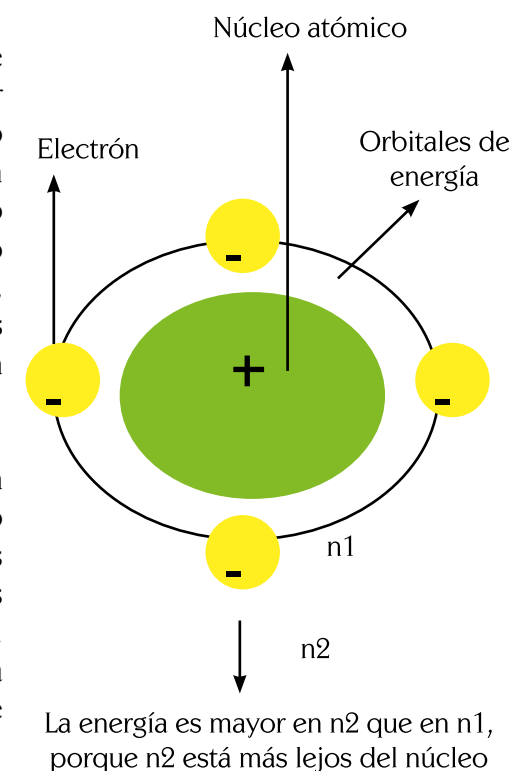
E. Rutherford realizó en 1911 un experimento crucial con el que trataba de comprobar la validez del modelo atómico de Thomson. En este experimento encontró que la mayoría del átomo es espacio vacío.



Representó un avance sobre el modelo de Thomson, ya que mantuvo que el átomo se componía de una parte positiva y una negativa; sin embargo, a diferencia del anterior, postula que la parte positiva se concentra en un núcleo, llamado *núcleo atómico*. También dedujo que el átomo debía estar formado por una corteza con los electrones girando alrededor del núcleo.

d. *Modelo atómico de Niels Bohr (1913)*

Niels Bohr era estudiante de Rutherford y se dio cuenta que este modelo no podía explicar el funcionamiento del átomo, pues el modelo de Rutherford sólo describe al átomo con un núcleo y entorno a él se encuentran girando los electrones en orbitas, algo similar a como los planetas lo hacen entorno al Sol. Además, el modelo de Rutherford no tenía en cuenta los niveles de energía en los que se encontraban los electrones.



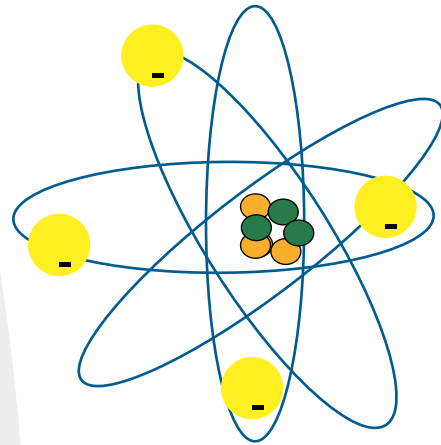
Bohr propuso un nuevo modelo atómico, según el cual los electrones giran alrededor del núcleo en unas órbitas circulares inmóviles, llamadas niveles de energía. Bohr establece así, que los electrones sólo pueden girar en ciertas órbitas. El electrón tiene en cada órbita una determinada energía, que es mayor cuanto más alejada esté la órbita del núcleo.

e. *Modelo atómico de Schrödinger (1924)*

El modelo de Bohr funcionaba muy bien para el átomo de hidrógeno; pero no para los átomos de otros elementos químicos, esto porque Bohr se basó en el átomo de hidrógeno para realizar el modelo que lleva su nombre. Este modelo era entonces incompleto, en el sentido que sólo daba cuenta de átomos que contenían un solo electrón, como sucede con el hidrógeno porque en los elementos con más átomos no tuvo en cuenta la fuerza que ejercen entre ellos mismos.

¹ Tomado de: Tales De Mileto, Democrito y Empédocles. (2012, 27 de noviembre). Recuperado de <http://clubensayos.com/Ciencia/Tales-De-Mileto-Democrito-Y/448972.html>.

² Tomado de: Historia: modelos atómicos. (2005). Recuperado de http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atomos/modelos.htm.



Bohr decía que el electrón tiene en cada órbita una determinada energía, que es mayor cuanto más alejada esté la órbita del núcleo y que los electrones que están en una misma órbita tenían la misma cantidad de energía. Sin embargo, los estudios de Schrödinger demostraron que electrones de un mismo nivel energético tenían energías ligeramente diferentes. La propuesta fue que dentro de un mismo nivel energético existían subniveles.

Se ha comprobado que los electrones tienen determinadas cantidades de energía. Si tienen poca energía, los electrones se localizan cerca al núcleo, si por el contrario, poseen mucha energía se localizan lejos del núcleo (como lo predijo Bohr). Así pues, un electrón que se mueve alrededor del núcleo puede considerarse ligado a él y podemos describir su movimiento como ondulatorio y no circular.

Pero...¿Cómo funcionan los niveles de energía?

Tomemos el siguiente ejemplo: supongamos que estamos parados en el peldaño de una escalera y debemos pasar al siguiente, para realizar esta acción debemos tener la fuerza y energía suficiente. Sin embargo, es necesario aclarar o tener en cuenta dos cosas: si vamos a pasar de un peldaño inferior a uno superior (vamos a subir) se requiere energía; pero, si por el contrario, vamos a pasar de uno superior a uno inferior (vamos a bajar) liberamos energía.

Actualmente, se acepta que el modelo atómico que mejor explica el comportamiento del átomo es el propuesto por Schrödinger en 1924. Este modelo se profundizará en la guía 5 de la unidad 2 llamada: “*Cómo ubicamos los elementos en la tabla periódica a partir de su distribución electrónica*”

Ahora bien, como dijimos anteriormente, Demócrito y Leucipo (400 a.C.), afirmaron que si la materia se dividía en repetidas ocasiones, necesariamente llegaríamos a un punto en que no se podía dividir más. A esa parte indivisible de la materia la llamaron *átomos*. Si retomamos la actividad propuesta en la vivencia, en la que cortamos papel y plastilina, llegamos a un punto en el cual no se pueden dividir más, así llegamos al concepto de átomo propuesto por Demócrito y Leucipo, pues encontramos un punto de la materia que es tan pequeño que ya no es posible dividir.

Y, entonces, ¿cómo está compuesta la materia?

La materia es entonces todo lo que existe, es todo lo que ocupa un lugar en el espacio; está constituida por partículas elementales, que se encuentran agrupadas en átomos y moléculas. Por ejemplo, si dividimos cualquier sustancia y luego la subdividimos y así sucesivamente llegaremos a una porción muy pequeña llamada molécula, si continuamos este proceso llegaremos al átomo, si al átomo lo seguimos dividiendo llegaremos a lo que se conoce como partículas elementales.

Pero...si el átomo es indivisible, ¿qué son partículas elementales?

Los avances en el conocimiento de la estructura atómica revelaron que los átomos no son ni mucho menos indivisibles y están formados por partículas más elementales: *protones, neutrones y electrones*. El núcleo presenta carga positiva debido a la presencia de protones (+). La corteza presenta carga negativa debido a la presencia de los electrones (-). Los neutrones no presentan ningún tipo de carga eléctrica; es decir, son neutros (0).

En consecuencia, podríamos definir el átomo como la cantidad de materia más pequeña a que puede quedar reducido un elemento químico sin perder su identidad y propiedades. Ello no significa que sea indivisible. Por al contrario, puede separarse mediante un proceso llamado fisión, pero entonces ya no conserva su esencia como elemento. Lo que sí permitió la divisibilidad del átomo fue establecer las partes que lo conforman.

En la década de los 60' se acepta que existen partículas de tamaño inferior al átomo. Todas aquellas partículas de tamaño inferior al átomo, pero no elementales, las llamaremos *subatómicas*. Así, por ejemplo, los protones y neutrones dejan de ser elementales y están constituidos por otras partículas llamadas *quarks*. No obstante, existen otras partículas subatómicas, tanto compuestas como elementales, que no son parte del átomo, como es el caso de los *neutrinos y bosones*.

Las partículas subatómicas de las cuales se sabe su existencia son: bosón, positrón, electrón, protón, fermión, neutrino, hadrón, neutrón, leptón, quark y mesón. Sin embargo, este tema será abordado en guías de grados superiores, por ahora sólo queremos reflexionar sobre lo siguiente:

¿Será la materia infinita?, ¿nos alcanzará la vida para estudiar el sinnúmero de partículas que componen la materia y el universo?

Resumamos³:

La teoría griega del atomismo, cuyos máximos exponentes fueron Leucipo y su discípulo Demócrito, introducía, sin base experimental, objetos idénticos e indivisibles llamados átomos. En los siglos XVIII y XIX, con el desarrollo de la química, tenemos que para John Dalton existen 20 elementos formados por átomos. En 1897, J.J. Thomson encuentra experimentalmente el electrón. En 1911, E. Rutherford, en un experimento crucial, descubre que la carga positiva del átomo está concentrada en el núcleo, en torno al cual se mueven los electrones. En 1932 queda establecido, gracias al estudio de muchos químicos y físicos, que el núcleo está constituido por protones y neutrones. En la década de los 60' se acepta que estos protones y neutrones dejan de ser elementales y están constituidos por quarks. Por todo lo anterior podemos concluir que el átomo es divisible.

Esta historia apenas comienza, aún quedan muchos interrogantes por resolver sobre el modelo atómico. Muchos son los químicos y físicos que han aportado para construir esta historia que comienza...únete a la lista y escribe tu nombre en esta historia.

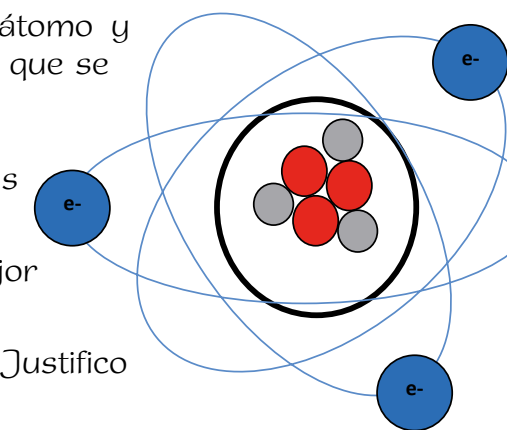
TRABAJO INDIVIDUAL

2. A partir de la lectura, establezco las diferencias que hay entre los siguientes términos: protón, electrón, neutrón y núcleo. Para ello diligencio en mi cuaderno el siguiente cuadro:

Protón	Neutrón	Electrón	Núcleo

³ Tomado y adaptado de: de Lucas, J. (2002). Partículas subatómicas y partículas elementales. Recuperado de <http://ficus.pntic.mec.es/~jdelucas/particulaelementales.html>.

3. Observo la representación del siguiente átomo y resuelvo en mi cuaderno los interrogantes que se presentan a continuación:



- ¿Qué nombre reciben las partículas indicadas como (+), (-) y (0)?
 - ¿Cuál es el nombre del modelo que mejor representa esta imagen?
 - ¿Cuántos electrones tiene este átomo? Justifico mi respuesta.
4. Teniendo en cuenta lo abordado en la lectura de la fundamentación científica, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:
- ¿Qué diferencias existen entre el modelo de Rutherford y el de Thompson?
 - ¿Por qué el modelo de Thompson fue cambiado por el de Rutherford?
 - ¿Cuál fue la razón por la que el modelo de Bohr sustituyó el modelo de Rutherford?

REFUERZO MI COMPETENCIA INTERPRETATIVA

5. Es importante comenzar a comprender e interpretar la información que me presentan. Además, es clave que aprenda o intente hacer modelos para representar gráficamente algún concepto. Leo con atención el siguiente enunciado:

“Los griegos propusieron un modelo atómico basado en los cuatro elementos: agua, fuego, aire y tierra.”

Con el propósito de interpretar este modelo, realizo en mi cuaderno un dibujo que ilustre cómo imagino este átomo.

TRABAJO EN EQUIPO

6. Nos dirigimos al centro de recursos y, con ayuda de nuestro profesor(a), conseguimos plastilina para desarrollar la siguiente actividad:



- a. Cada uno construye 20 bolitas pequeñas de plastilina.
- b. Todos hacemos las bolitas de un mismo tamaño.
- c. Reunimos todas las bolitas de todos los compañeros, amasamos toda la plastilina y elaboramos una bola grande.

De acuerdo a la actividad respondemos en nuestros cuadernos la siguiente pregunta:

¿Esta figura está construida según el modelo de Dalton? Justificamos nuestra respuesta.

7. Es clave aprender a distribuir las partículas subatómicas como el electrón, el neutrón y el protón teniendo en cuenta el modelo atómico de Schrödinger. Esto es importante porque representa el modelo actual y, de esta forma, comprenderemos, más adelante, la distribución electrónica de los átomos.

Conformamos grupos de 3 compañeros, construimos un modelo atómico tridimensional empleando materiales reciclables y tratando de que cada modelo represente un átomo diferente, por ejemplo, el átomo de carbono tiene 6 electrones, 6 protones y 6 neutrones, ¿dónde ubicamos cada partícula?

Solicitamos la ayuda de nuestro profesor(a) para que nos asigne el átomo que debemos representar.

Ubicamos los modelos en el centro de recursos durante 15 días y explicamos nuestros trabajos en una de las actividades de conjunto.

TRABAJO CON EL PROFESOR

8. Junto con el profesor(a) diseñamos un experimento que nos permita comprender la composición de la materia.
9. Solicitamos a nuestro profesor(a) que valore el trabajo que hemos realizado durante esta guía.

D Aplicación



TRABAJO CON MI FAMILIA

1. Gran parte de los científicos realiza experimentos para comprobar sus teorías y registran sus resultados para tener evidencias sobre su trabajo y contrastar resultados anteriores. Con ayuda de mis padres, realizo el siguiente experimento y registro en mi cuaderno los resultados obtenidos.

¡A EXPERIMENTAR!

Materiales:

- a. Sal de cocina
- b. Agua
- c. Servilleta de papel
- d. Plato hondo
- e. Frasco de vidrio

Procedimiento:

- En el frasco de vidrio vierto agua caliente y disuelvo poco a poco la sal (5 cucharadas de sal).
- Echo esta disolución en un plato hondo.
- Coloco el plato en un lugar donde le llegue poca luz.
- Cubro el plato con la servilleta de papel.
- Dejo pasar una semana (7 días) sin mover el plato y luego observo detenidamente lo que sucede.

Registro los resultados en la siguiente tabla:

Día 1	
Día 2	
Día 3	
Día 4	
Día 5	
Día 6	
Día 7	

TRABAJO INDIVIDUAL

- Esta experiencia me permitirá comprender un poco mejor la composición de la materia. Al disolver el agua y la sal obtenemos una mezcla y podemos pensar que ya no se pueden dividir sus componentes; pero esto no resulta así. Lo mismo sucede con los átomos.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el experimento, que tienen relación con la composición de la materia (el átomo), respondo las siguientes preguntas en mi cuaderno:

- ¿Por qué al obtener la disolución no vemos la sal?
- ¿Cómo explicamos la formación de los cristales de sal al cabo de 7 días?
- Esta experiencia demuestra que la materia está formada por partículas, ¿por qué?

Durante la fundamentación expusimos el recorrido histórico que se ha seguido para llegar al concepto de átomo actual. Pasamos por diferentes modelos o hipótesis que se han creado a lo largo de la historia... Y si estudiamos muy juiciosos(as) algún día podremos aportar a consolidar este concepto ¿no lo crees?. ¡Claro que sí!, los científicos alguna vez fueron niños(as), asistieron a la escuela y se convirtieron en científicos cuando decidieron que ese era su camino.

¡Tú también puedes ser científico algún día, así que vamos a iniciar proponiendo!

- Propongo un modelo atómico diferente y sencillo a los ya trabajados y laboro un dibujo de mi modelo. Realizo la actividad en mi cuaderno
- El recorrido histórico que se realizó durante la fundamentación permite evidenciar la forma como se construye el conocimiento científico. Escribo en 10 renglones por qué se evidencia esto.

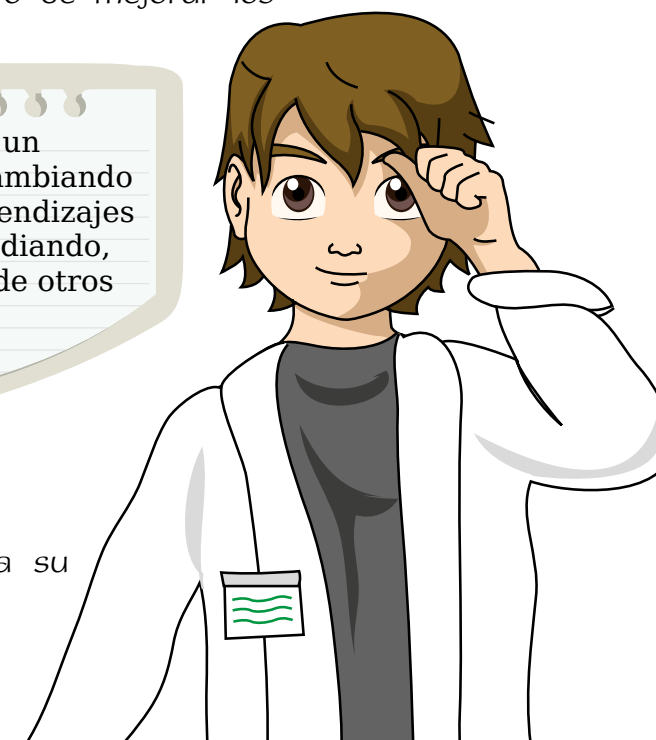
MOMENTO DE SOCIALIZACIÓN

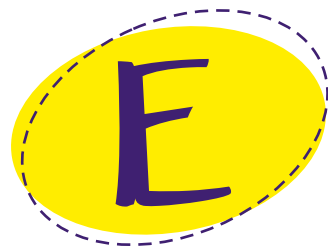
- Comparto con mis compañeros los resultados obtenidos en el experimento y las actividades desarrolladas de manera individual. Escucho los aportes y sugerencias de mis compañeros y profesor(a) con el objetivo de mejorar los aprendizajes alcanzados.

Recordemos que la ciencia no es un conocimiento acabado, sino que está cambiando constantemente. Igual pasa con los aprendizajes que alcanzamos: podemos seguir estudiando, debatiendo y escuchando los aportes de otros para consolidar mejores ideas.

TRABAJO CON EL PROFESOR

- Presento mi trabajo al profesor(a) para su valoración.





Complementación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Hemos visto un poco la historia del átomo y los diferentes modelos que se han propuesto a lo largo de la historia. Sin embargo, es importante leer y profundizar un poco en el tema para comprender cómo cada científico llegó a construir su modelo. Me dirijo a la biblioteca o a la sala de sistemas y consulto sobre los experimentos realizados por cada científico para proponer su modelo. Consigno en mi cuaderno lo consultado y solicito a mi profesor(a) que profundice en el tema.
2. Propongo un experimento que permita evidenciar la indivisibilidad del átomo, lo expongo en una de las actividades de conjunto e invito al gobierno estudiantil a conseguir los elementos necesarios para realizar el experimento.

Invito a mis compañeros y profesor(a) a que con ayuda del gobierno estudiantil, realicemos una semana científica en la que todos podamos exponer nuestros experimentos y consultas.

3. Presento un informe a mi profesor(a) sobre los términos nuevos que he aprendido en esta guía y escribo un párrafo de 10 renglones en el que explico cuál es el modelo que considero mejor; explico el comportamiento del átomo y por qué.

EVALÚO MI DESEMPEÑO

4. Evalúo los puntos en los que tengo dificultades y escribo en mi cuaderno las acciones que debo realizar para mejorar estos aspectos.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito que identifique aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno.

1. Uno de los postulados de John Dalton sobre la teoría atómica, es que cada elemento químico se compone de partículas diminutas e indivisibles llamadas átomos. Podríamos afirmar que son

- A. porciones inseparables.
- B. partículas fraccionadas.
- C. moléculas divisibles.
- D. formados por electrones, protones y neutrones.

1

2. Las partículas representadas con: (+), (-) y (0), podríamos afirmar que son

- A. protón, electrón y neutrón respectivamente.
- B. protón, neutrón y electrón respectivamente.
- C. neutrón, protón y electrón respectivamente.
- D. electrón, neutrón y protón respectivamente.

2

3. Los átomos de diferentes elementos tienen diferentes números de electrones y protones. El número de protones en el núcleo de un átomo recibe el nombre de número atómico, se representa con la letra Z y da la identidad del átomo. En ese sentido, si un elemento tiene un número atómico 15 tiene

- A. 5 electrones, 5 protones y 5 neutrones.
- B. 15 electrones.
- C. 15 protones.
- D. 15 neutrones.

3

4. El universo está conformado de materia, lo que significa que sus partículas fundamentales son

- A. el átomo.
- B. los electrones.
- C. los electrones, los protones y los neutrones.
- D. las moléculas.

4

5. Los griegos Demócrito y Leucipo (400 a.C.) propusieron que la materia estaba formada por partículas indivisibles denominadas átomos. Sin embargo, los avances en el conocimiento de la estructura atómica revelaron que los átomos no son indivisibles porque

- A. se descubrió la existencia de los electrones.
- B. está formado por partículas elementales.
- C. no existe un método físico para dividirlo.
- D. se descubrió la presencia de quarks.

5

Glosario

- **Átomo:** Es la unidad de materia más pequeña que mantiene su identidad o sus propiedades. Está conformado por electrones, neutrones y protones.
- **Electrones:** Partículas subatómicas cargadas negativamente.
- **Elemento químico:** Es un tipo de materia, constituida por átomos de la misma clase.
- **Masa:** Es la cantidad de materia que posee un cuerpo.
- **Moléculas:** Conjunto de al menos dos átomos enlazados.
- **Neutrones:** Partículas subatómicas sin carga; es decir, neutras.
- **Protones:** Partículas subatómicas cargadas positivamente.
- **Quarks:** Junto con los leptones, son los constituyentes fundamentales de la materia.