

ANALOGÍA: Átomo / Catedral

Introducir el tópico.

Hemos dicho que los átomos que componen la materia tienen un tamaño muy pequeño y que están formados por un núcleo más pequeño aún y unos electrones que se mueven a su alrededor.

El núcleo está más o menos quieto y lo forman los protones y los neutrones y es mucho más pequeño que el total del átomo, mientras que los electrones se mueven continuamente alrededor del núcleo en lo que llamamos la corteza electrónica, que forma la mayor parte del volumen del átomo.

Recordar a los alumnos el análogo.

Si entramos en nave principal de la Catedral de La Laguna, veremos que colgando del techo hay una gran lámpara central. Y en su centro, hay un pequeño alfiler, cuya cabeza asoma bajo la lámpara.

Supongamos que esa cabeza de alfiler es un "ojo controlador" que mira hacia todo lo que se mueve en la nave. Verá cómo se mueven las moscas que vuelan por el interior de la Catedral.

Identificar las características relevantes del análogo.

No se puede decir que las moscas estén en un sitio; de hecho, incluso hablamos de una nube de moscas, porque parece que están por todas partes, aunque sabemos que sólo pueden estar en un sitio en cada momento. Estarán a una cierta distancia del alfiler-ojo controlador a cada momento e, incluso, al cabo de un rato de controlarlas, puede que detectemos que algunas moscas tienden a moverse siempre por las mismas zonas, de modo que hay mayores probabilidades de encontrarlas a ciertas distancias.

Establecer las correspondencias entre el análogo y el tópico.

De forma análoga se comportan los electrones alrededor del núcleo atómico. No podemos decir dónde están, pero sí se sabe la zona en que se encuentran con más probabilidad. Y se pueden mover por una zona (la corteza electrónica) cuyo tamaño en proporción al núcleo es como la proporción del tamaño de la catedral respecto a la cabeza de alfiler de

la lámpara.

Análogo	Tópico
Cabeza de alfiler en lámpara central.	Núcleo
Moscas volando	Electrones girando
Probabilidad de encontrar la mosca en zonas determinadas	Posición del electrón
Zonas de giro alrededor de la cabeza alfiler (distancia)	Niveles energéticos
Tamaño catedral / cabeza alfiler	Tamaño átomo/núcleo
Cabeza alfiler "ojo controlador"	Núcleo determina todas las propiedades físicas

Identificar las limitaciones de la analogía.

Hay algunos aspectos en que el átomo y la catedral no se parecen tanto:

- ⤴ Los límites de la catedral están bien definidos, pero los del átomo no, ya que no tiene paredes y el límite de la corteza electrónica es tan móvil como los propios electrones.
- ⤴ Si usamos el modelo atómico de Bohr, las órbitas no tienen análogo, ya que las moscas no tienen zonas prohibidas en las que volar.
- ⤴ Las propiedades ondulatorias de los electrones no son comparables con las de las moscas.
- ⤴ La energía de las moscas no varía con la distancia al alfiler, mientras que la de los electrones sí.
- ⤴ La proporción tamaño de las moscas/tamaño del alfiler no se corresponde con la del tamaño del electrón/tamaño del núcleo.

- ⤴ El núcleo atómico no es una bola maciza metálica.

Describir las conclusiones sobre el tópico.

Por tanto, el átomo es prácticamente hueco, la mayor parte de su volumen estará formado por la nube de electrones, que es muy grande respecto al núcleo pero que prácticamente no tiene masa. La masa se concentra en el núcleo, ya que cada protón y cada neutrón tiene una masa muy superior a la de un electrón. Pero los protones y neutrones del núcleo están muy pegados unos a otros, de manera que ocupan muy poco volumen en el centro de un átomo mucho más grande.

Problemas que se suelen presentar en la puesta en práctica con los alumnos.

Obstáculos de aprendizaje.

- ⤴ Los alumnos tienden a "animalizar" el comportamiento de los electrones, que se verían afectados por factores como luz, humedad o alimento.
- ⤴ Muchos alumnos no han entrado a una catedral, aunque tienen una idea de edificio de gran tamaño.



Figura III.10 Ed. OXFORD, FYQ 3º ESO, pág. Nº 58