

# **Guía de Actividades**

## **Introducción al Pensamiento Científico**

### **Unidad 6**

#### **Modelo y metáforas**

Ciclo Básico Común - Universidad de Buenos Aires  
Cátedra Ambrosini  
Sede Puan

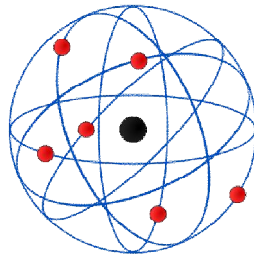
Autores: Cristina Ambrosini, Gastón G. Beraldi

## MODELOS

### Actividad 6.1. Modelos del átomo

Luego de leer el fragmento sobre el modelo del átomo y tomando en cuenta la presentación del tema en *Pensar la ciencia hoy*, responda a las siguientes consignas:

- Identifique en alguno de estos modelos los componentes de un modelo científico según Ronald Giere.
- Proporcione al menos otros dos ejemplos de modelos científicos y distinga las características que le permiten identificarlo como "modelo científico".
- Explicite el sentido que encuentra a la siguiente frase: "La imagen del átomo como un sistema solar en miniatura, a pesar de que ha sido reemplazado por otros modelos, sigue teniendo una presencia como símbolo de la Humanidad y de la Ciencia ya que estimula uno de los más antiguas creencias: la identidad entre el Universo y el fragmento más pequeño de la materia, es decir, la identidad entre lo macro y lo micro, lo que aporta a la idea de que hay un mismo diseño en todo lo que existe, repartido en diferentes escalas".



*"Uno de los grandes logros de la física del siglo XX ha sido la modelización del átomo. La imagen del átomo como un sistema solar en miniatura, a pesar de que ha sido reemplazado por otros modelos, sigue teniendo una presencia como símbolo de la Humanidad y de la ciencia ya que estimula uno de los más antiguas creencias: la identidad entre el Universo y el fragmento más pequeño de la materia, es decir, la identidad entre lo macro y lo micro lo que aporta a la idea de que hay un mismo diseño en todo lo que existe, repartido en diferentes escalas. Antes de este modelo hubo otros y en esta historia se ubican los nombres de Demócrito, Dalton, Thompson, Lewis y Rutherford. Luego del aporte de Niels Bohr hubo otros modelos. En 1913, el físico danés Niesl Böhr propuso un modelo atómico que obviaba ciertas dificultades encontradas en el modelo de Rutherford. En efecto, la mayor de tales dificultades era que el átomo de Rutherford suponía los electrones en movimientos alrededor del núcleo, lo que haría que perdieran energía (toda carga en movimiento libera energía), siendo cada vez más fuertemente atraídos por el núcleo. De este modo llegaría un momento en que chocarían con él, lo que no ocurre en la realidad. El modelo propuesto por Böhr considera el átomo como un sistema solar en miniatura, en el cual el núcleo corresponde al Sol y los electrones a los*

planetas. Para explicar por qué los electrones no llegarían a chocar con el núcleo, Böhr supuso que la energía de estas partículas está cuantizada, es decir, que no puede tener sino ciertos valores definidos, valores que corresponden a los llamados "Niveles de Energía". El valor energético de estos niveles va aumentando a medida que se alejan del núcleo, y se representan por la letra *n*, que toma los valores 1,2,3,etc., de acuerdo hacia afuera. También es acostumbrada la representación por las letras K, L, M, N, O, P, y Q, de menor a mayor energía. Según este modelo, mientras un electrón se mueve en su órbita, su energía permanece a un nivel constante. Sin embargo, el electrón puede emitir energía cuando pasa a una órbita más interior, que tiene menor energía. La cantidad de energía liberada tendrá un valor definido por la diferencia entre las energía de las orbitas inicial y final. Si el movimiento del electrón se hace en sentido contrario (hacia afuera del núcleo) la energía es absorbida del medio. Cuando un electrón tiene la energía del nivel menor (el más interior) no puede liberar más energía y, por consiguiente, no choca con el núcleo".

Extraído de <http://www.encyclopediadetareas.net/2010/09/modelo-atomico-de-bohr.html>

## El subte de la ciencia

En la Revista *Muy Interesante* (Año 24, Número 282, abril del 2009, pp.30-31) aparecen representados los principales hitos de los últimos 26 siglos de la Historia de la ciencia y de la epistemología organizados según el esquema de un subterráneo o metro donde las distintas líneas son las distintas disciplinas científicas y la filosofía. En esta "ciudad" las estaciones centrales son Newton y Einstein. Otra estación importante de intercambio es Charles Darwin. Adviértase que la cabecera de todas las líneas es Tales de Mileto, y que hay vías muertas y otras vías en construcción.

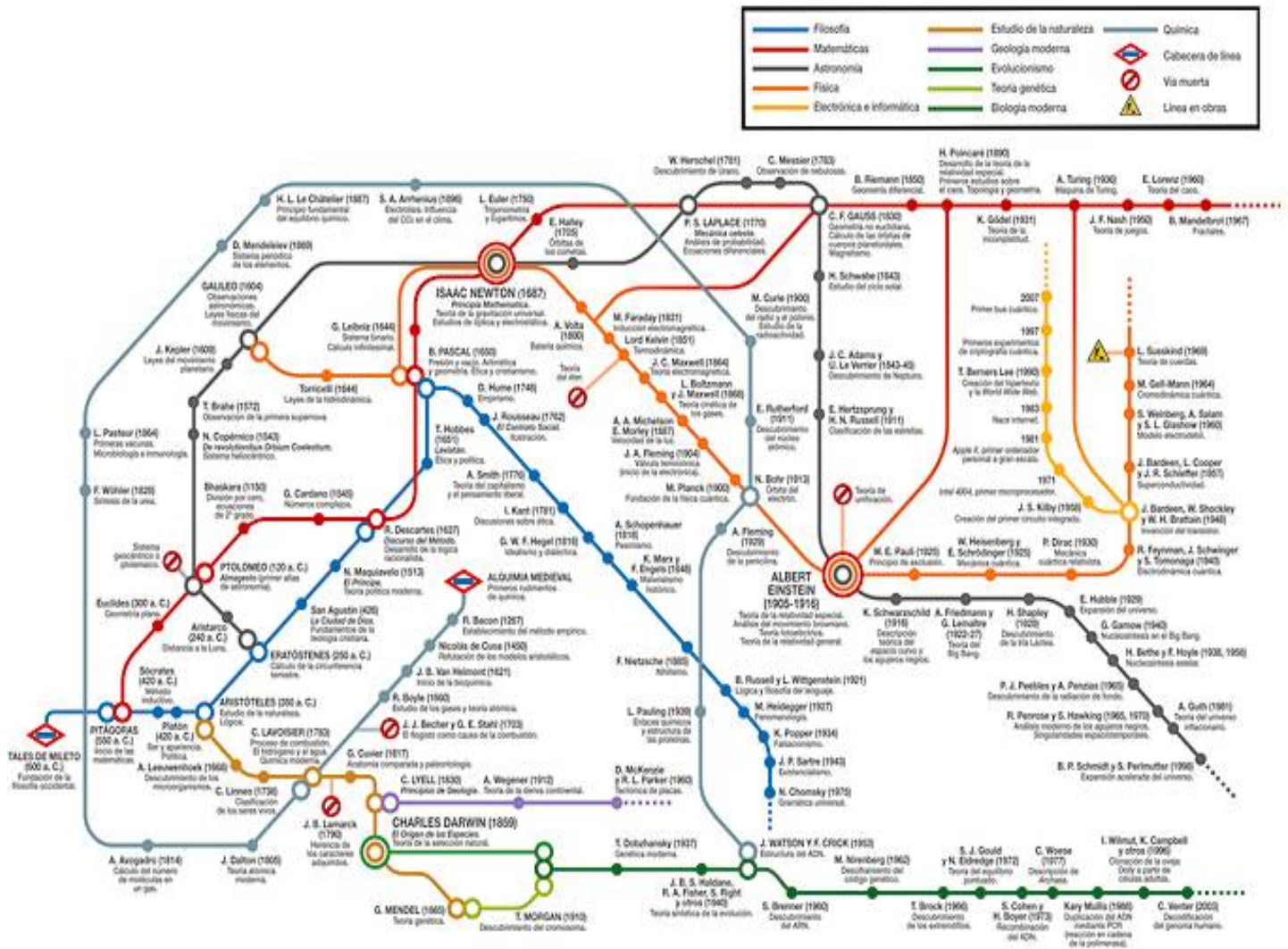
Encuentra varias versiones de la utilización de la simbología del subterráneo para caracterizar otras porciones de la realidad como pueden ser el metabolismo humano, el orden del cosmos, en la página [http://www.cienciexplora.com/divulgacion/siete-mapas-metro-aprenderciencia\\_201506100019\\_3.html](http://www.cienciexplora.com/divulgacion/siete-mapas-metro-aprenderciencia_201506100019_3.html) bajo el título *Siete mapas del metro para aprender ciencia*.

## Actividad 6.2.

En base a la lectura de *Pensar la ciencia hoy*:

- Identifique cuáles son las operaciones necesarias para construir el modelo de *El subte de la ciencia*, tomando en cuenta las mencionadas en la página 445.
- En qué parte de la red del subte pondría los nombres de otros epistemólogos que no aparecen en este esquema: Imre Lakatos, Thomas Kuhn, Javier Echeverría, Ricardo Gómez, Rudolf Carnap, Carl Hempel u otros.
- Advierta el lugar de la Alquimia medieval como cabecera de línea de la Química. ¿Qué reflexión le merece esta ubicación?
- Advierta la presencia de Karl Popper y la ausencia de otros epistemólogos destacados ¿Considera que esta nota representa la adopción de alguna corriente epistemológica en la construcción de este modelo de la Historia de la ciencia?

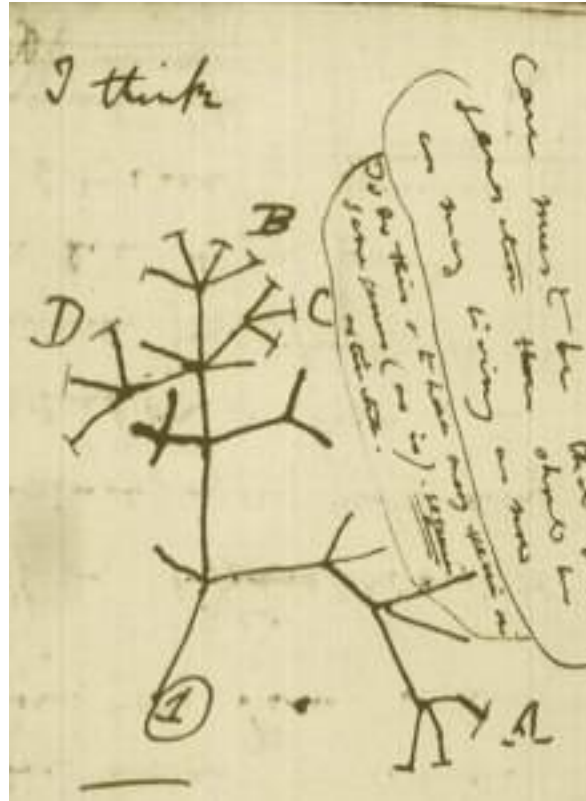
e) ¿Podemos afirmar que este modelo de los 26 siglos de la Historia de la ciencia es una descripción neutral y avalorativa del desarrollo del conocimiento científico?



## METÁFORAS

### La metáfora como obstáculo epistemológico

#### El árbol de la vida de Darwin



El Creacionismo, considerado el Paradigma rival al Evolucionismo, si bien recibió su prestigio "científico" con la imposición de categorías cristianas, puede remontarse a Aristóteles. En las ciencias de la vida, en contra de la idea de "cambios bruscos y definitivos" de los que habla Kuhn (1962), cuando se refiere a la Física y la Astronomía, es notable la persistencia del creacionismo y de la visión teleológica, incluso presente de modo fantasmático en la Biología evolucionista, especialmente en la que se enseña a los alumnos universitarios actualmente. Advertimos que la misma metáfora del árbol sirve para representar la Vida en el Creacionismo y en el Evolucionismo.

#### Actividad 6.3

Tomando en cuenta las afirmaciones de Gastón Bachelard reseñadas en *Pensar la ciencia hoy*, pp.448-453, responda a las siguientes consignas:

- a) Investigue acerca del uso de la metáfora del árbol en las distintas religiones y culturas para representar a la Vida.
- b) Investigue acerca del uso de la metáfora del árbol en Lógica, especialmente en el conocido como "el árbol de Porfirio"
- c) Identifique cuál de los "obstáculos epistemológicos" señalados por Bachelard podemos ubicar en la interpretación del árbol de la vida de Darwin.

## **El valor cognoscitivo de la metáfora**

### **Actividad 6.4.**

**Siguiendo lo señalado por Palma y Ricoeur, elabore una lista de características positivas de las metáforas que las hacen productivas en torno al conocimiento científico. Argumente, ¿por qué la metáfora no debe ser un recurso despreciable en ciencia y epistemología? Proponga el ejemplo de alguna metáfora que le haya sido útil en términos cognoscitivos en toda su vida de estudiante.**