

---

---

## Reflexiones, historiografía y aportes educativos en torno al modelo de la tabla periódica bajo la perspectiva del Alineamiento Constructivo

Martín, Eduardo<sup>1</sup>; Barbosa, Yulima<sup>2</sup>; Viafara, Diego<sup>3</sup> & Soler, Manuel<sup>4</sup>

### Resumen:

En este documento se exponen algunas contribuciones que se han establecido a través de la historia reflejada en una historiografía contextual de los modelos de la tabla periódica, Siglo XIX-XXI, teniendo en cuenta las múltiples contribuciones desarrolladas acerca de las formas representacionales de la periodicidad química. Posteriormente, se brindan características que sustentan el alineamiento constructivo y el cambio conceptual como líneas de investigación que generan aportes a la enseñanza de las ciencias. Por último, se plantea una actividad práctica que integre los objetivos, evaluaciones y el modelo 3P del aprendizaje. Por lo cual permite desarrollar una investigación cualitativa interpretativa que contribuye a generar cambios conceptuales en los estudiantes de licenciatura en química con respecto a los modelos de la tabla periódica.

**Palabras clave:** Modelos de la tabla periódica, alineamiento constructivo, cambio conceptual.

**Categoría:** 1

**Línea de trabajo # 1** Relaciones entre investigación y enseñanza

### Introducción:

El sistema periódico de los elementos químicos permite evidenciar, en primera instancia, la relación de las propiedades químicas de los elementos conforme se “agrupan” en sus respectivos grupos y periodos. La utilidad de aquel modelo ha permitido esclarecer y profundizar sobre la complejidad que adquieren aquellas

---

<sup>1</sup> Estudiante de Licenciatura en Química, E-mail: [dqu\\_eamartins646@pedagogica.edu.co](mailto:dqu_eamartins646@pedagogica.edu.co)

<sup>2</sup> Estudiante de Licenciatura en Química, E-mail: [dqu\\_yabarbosan312@pedagogica.edu.co](mailto:dqu_yabarbosan312@pedagogica.edu.co)

<sup>3</sup> Estudiante de Licenciatura en Química, E-mail: [dqu\\_diaviafaraf001@pedagogica.edu.co](mailto:dqu_diaviafaraf001@pedagogica.edu.co)

<sup>4</sup> Docente Universidad Pedagógica Nacional. E-mail: [mgsolerc@pedagogica.edu.co](mailto:mgsolerc@pedagogica.edu.co)

---

sustancias en el mundo real, partiendo de los supuestos teóricos que soportan y sustentan el sistema periódico.

Históricamente, el modelo de la tabla periódica ha sufrido varias transformaciones en su forma representacional debido a múltiples variables que pueden concebirse desde la extensión de los elementos químicos conocidos por su descubrimiento y reflejados paulatinamente en ciertos periodos de tiempo, hasta la diversidad de conceptos que acoge la tabla periódica y sus posteriores redefiniciones que adquieren conforme se amplía la percepción fenomenológica que propone explicar dichos conceptos. Por consiguiente, la diversidad de modelos sistemáticos de la periodicidad química que se propusieron en un determinado periodo de tiempo y los actuales modelos representacionales que se construyen para el mismo fin, permiten entrever que la discusión está lejos de concluir y hace enriquecedora la construcción del conocimiento científico.

Esto permite ampliar las herramientas educativas acorde a las necesidades de los educandos en la construcción de definiciones apropiadas en torno a los conceptos que incluye el modelo de la Tabla periódica, contextualizando al estudiante mediante estrategias de enseñanza-aprendizaje y evaluaciones procedimentales de forma diferente a las tradicionales que, en conjunto, puede evidenciarse en las pautas a seguir conforme sea la relación apropiada de dichos enfoques a utilizar en el presente trabajo.

## **Desarrollo:**

### **1. Historiografía del modelo de la tabla periódica (Siglo XIX - XXI)**

Uno de los primeros intentos de esquematizar la periodicidad de los elementos, fue en la formulación de Dobereiner (1780-1849 d.C) que “notó que varios grupos de tres elementos formaban triadas con dos características interesantes. El elemento de en medio de una triada no sólo tenía reactividad química intermedia, sino que también tenía un peso atómico intermedio” (Scerri, 2008, pág. 234). Dobereiner encontró esta relación en las triadas de los elementos Li-Na-K, Ca-Sr-Ba, Cl-Br-I y Os-Ir- Pt.

En las posteriores décadas, científicos como Pettenkoffer (1818-1901), Odling (1829-1921 d.C), Chancourtois (1820-1886 d.C) y Newlands (1837-1891 d.C) establecen nuevas rutas de esquematización de la regularidad de los aspectos

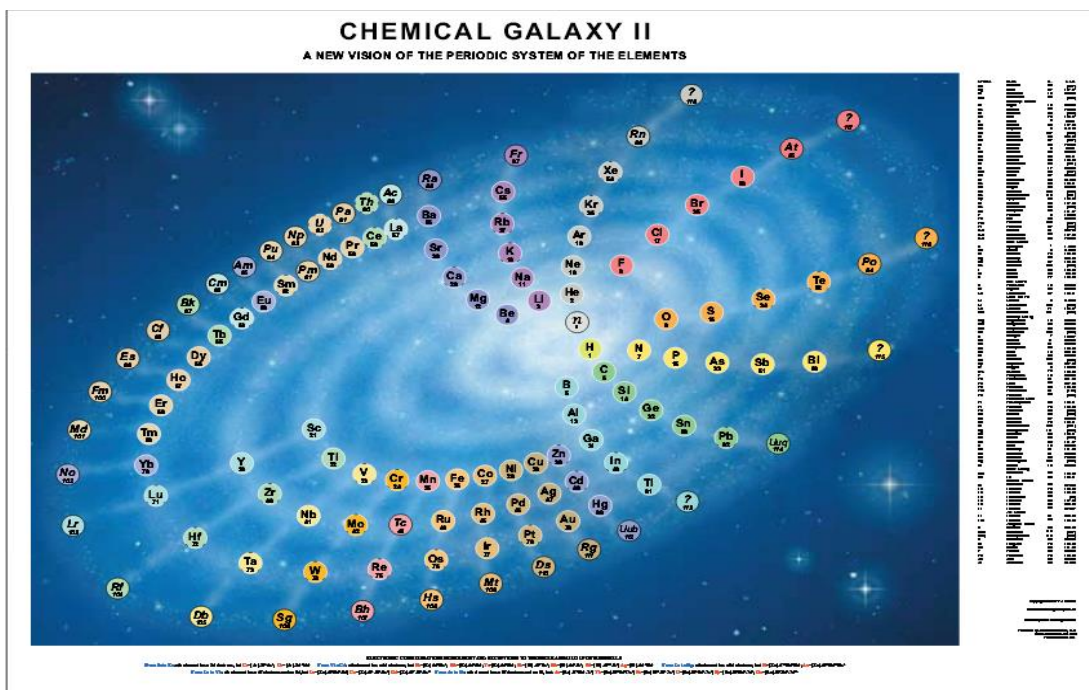
---

relacionados a las propiedades físicas y químicas de los elementos, las masas atómicas y el desarrollo del conocimiento acerca de la *periodicidad química*.

Los conceptos implicados de valencia, peso atómico y volumen atómico fueron determinantes para generar las formas representacionales del sistema periódico y fundamentar las relaciones existentes entre ciertos elementos. Tiempo después, Meyer (1830-1895 d.C) y Mendeléiev (1834-1907 d.C) establecen formas representacionales del sistema periódico de los elementos en forma de *tablas* que determinan regularidades de patrones frente a las propiedades de los elementos. Entre las dos perspectivas, uno y otro fueron los precursores de las ideas de periodicidad. Al paso del tiempo, la tabla periódica de los elementos que se conoce actualmente no es la correspondiente a la que formuló Mendeléiev en 1869 (Fernandez & Fernández, 2012).

Entre las formas esquemáticas actuales, puede nombrarse la desarrollada por Stewart (2004), quien ejemplifica en su modelo denominado "Galaxia Química" nuevas formas de articular la periodicidad que presentan los elementos. Con el fin de corregir algunos errores que presenta la tabla actual de los elementos, Stewart se propone generar en su modelo una mayor dinámica a los rígidos cuadros que encasillan las propiedades que poseen los elementos en la tabla actual. El modelo de Stewart llama la atención de los espectadores por su forma llamativa y permite por sus características, generar posibles aportes en la enseñanza de las ciencias.

Figura 1: Tomado de (Scerri, 2008, pág. 240); Modelo del sistema periódico de los elementos propuesto por Philip Stewart.



## 2. Alineamiento Constructivo:

Uno de los modelos educativos actuales que ha acogido gran relevancia por los aspectos tratados en él, es formulado por Biggs (2005) denominado Alineamiento Constructivo, quien desde una perspectiva constructivista argumenta que “la clave para reflexionar sobre nuestra forma de enseñar consiste en basar nuestro pensamiento en lo que sabemos acerca de la forma de aprender de los estudiantes” (Biggs, 2005, pág. 29). Con ello, el autor plantea que las variables del aprendizaje son la base de un sistema educativo adecuado, junto con las actividades pertinentes y metodologías acordes que generen un proceso significativo del aprendizaje.

En el sistema de (Biggs, 2005) se interpreta las formas del aprendizaje en tres variables que, a lo sumo, desarrolla y concatena en el modelo educativo que propone, denominado el modelo 3P del aprendizaje. En él se propone los factores del proceso, pronóstico y producto, cada variable se explica en la Tabla 1.

*Tabla 1: Variables y descripciones del modelo 3P, modelo desarrollado por (Biggs, 2005); Las descripciones corresponden a interpretación propia de los autores.*

<b>Variables del Modelo 3P</b>	<b>Descripción</b>
<b>Pronóstico</b>	Es aquello relacionado con las actividades previas que desarrolla el estudiante antes de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.
<b>Proceso</b>	Se relaciona a la construcción del aprendizaje y comprensión cognoscitiva del conocimiento por parte del estudiante.
<b>Producto</b>	Es aquello relacionado con el resultado del aprendizaje, se puede determinar por medio de destrezas, datos, y discursos que permiten entrever las formas de explicación y argumentación del alumnado en ciertas facetas académicas y de entendimiento de los temas tratados o conocimientos propuestos.

En la dinámica de establecer las variables que afectan y desarrollan el modelo 3P, se espera que los estudiantes cumplan con una serie de parámetros establecidos y previstos (Objetivos) en los momentos de praxis educativa al finalizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### **3. Cambio Conceptual:**

Los conocimientos previos que puedan tener los estudiantes inmersos en un proceso de aprendizaje, conciben un factor importante a la hora de generar nuevas relaciones discursivas (Moreira & Greca , 2003), con mayor argumentación en el aula de clases. Es por ello que para construir nuevas explicaciones y argumentos sólidos, se propone una actividad que permite la interpretación de distintos fenómenos (reactividad y basicidad de algunos metales alcalinos) siendo

capaz de generar sus propias definiciones. Con el fin de generar un mayor acercamiento entre la evidencia que presenta el fenómeno de la periodicidad química y la explicación teórica más adecuada reflejada por medio de su discurso y la resolución de nuevos problemas afines.

#### 4. Estrategia y actividad experimental:

En el desarrollo de un sistema articulado bajo la perspectiva del alineamiento constructivo y en pro del cambio conceptual en la formación inicial de profesores; Se propone en la Tabla 2, los aspectos que desarrollan las etapas de la actividad experimental.

*Tabla 2: Etapas de la actividad experimental; planteamiento, argumentación, explicación, aplicación, análisis y conclusiones.*

ETAPAS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL	DESCRIPCIÓN
<b>Planteamiento</b>	Se planteó una actividad práctica en donde los estudiantes pudieran reflejar la reactividad de algunos metales alcalinos (Li, Na, K) del grupo 1 con (H <sub>2</sub> O).
<b>Explicación y aplicación de la actividad</b>	En un inicio del desarrollo de la actividad se explica a los estudiantes el objetivo de la actividad, se les hace explícita las reacciones y los elementos con los que se trabajara. Se propuso a los estudiantes describir las observaciones iniciales sobre las características y propiedades del elemento y las observaciones posteriores al reaccionar cada uno de los elementos con agua.
<b>Explicación y argumentación de los fenómenos macroscópicos evidenciados en la actividad</b>	Posterior a la realización experimental se prosiguió cerrando la actividad dando una explicación de las triadas, de la característica de los metales

alcalinos de reaccionar violentamente con el agua y de que a medida que desciende en el grupo va aumentando la reactividad. Se les explicó la formación de las bases y el desprendimiento de gas hidrogeno.

#### **Análisis y conclusión de los resultados obtenidos**

Se pudo inferir que no todos los estudiantes conocían las reacciones, ni las propiedades de reactividad con el agua; al igual que no tenían en cuenta las triadas y las características comunes entre los elementos. Sin embargo, tenían ideas básicas de propiedades físicas características de los elementos y conceptos fundamentales de las propiedades químicas de las sustancias.

### **5. Diagrama articulado del alineamiento constructivo**

La figura 2, es una previa planificación y organización del modelo 3P, esta ejemplifica la relación entre los objetivos, la metodología y la evaluación que se quieren aterrizar a los modelos y conceptos planteados de la tabla periódica. Los parámetros que envuelven la enseñanza alineada se desarrollaron en torno a los fenómenos de la reactividad y periodicidad química. La actividad propuesta permitió que el estudiante se acercara a un nivel macro de los fenómenos descritos y la percepción que generan.

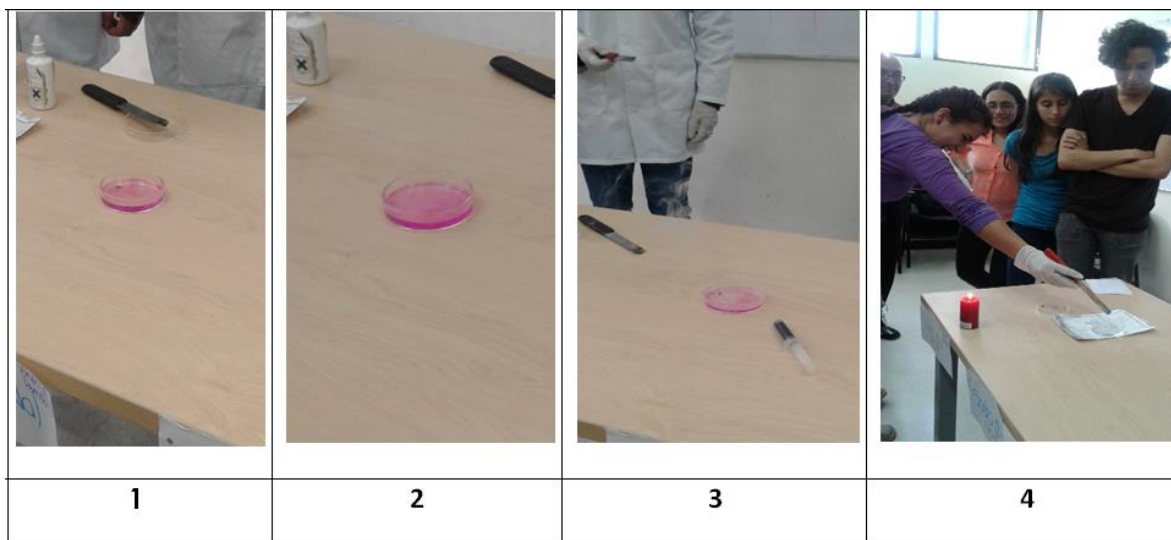
Figura 2: Modificado del modelo 3P del aprendizaje desarrollado por (Biggs, 2005); Modelo articulado bajo la perspectiva del Alineamiento Constructivo.



La figura 3 ilustra la puesta en acción de esta experiencia en prueba piloto. Los partícipes de la actividad experimental permitieron la divulgación de los registros tomados durante la práctica.



Figura 3: Fotografías que permiten evidenciar la actividad práctica experimental: (1) Rx del H<sub>2</sub>O con Li. (2) Rx del H<sub>2</sub>O con Na. (3) Rx del H<sub>2</sub>O con K. (4) Interacción y observación de los estudiantes en la práctica.



## 6. Consideraciones finales:

El acercar al estudiante hacia la historiografía de los modelos que han surgido de la tabla periódica, genera nuevas estructuras cognitivas, un acercamiento a una ciencia más “real” que ha sido producto de una construcción humana y que ha permitido el avance de una ciencia con una mayor complejidad práctica y teórica.

El confrontar las ideas y definiciones que surgen al interpretar ciertos fenómenos por parte de los estudiantes y articularlos a sus conocimientos previos generaría una “discusión cognitiva” entendida como, la discordia entre las explicaciones deficientes o preconcepciones y las nuevas definiciones más acordes entorno a los conceptos, esto daría paso preliminar al cambio conceptual requerido para explicar aquellos fenómenos que le permiten al estudiante, aproximarse a un aprendizaje profundo y praxis del modelo de la tabla periódica, como uno de los pilares de la Química General.

## Referencias Bibliográficas

---

Biggs, J. (2005). Construir el aprendizaje alineando la enseñanza: alineamiento constructivo. En J. Biggs, *Calidad del aprendizaje universitario* (págs. 29-53). Madrid: NARCEA, S.A.

Biggs, J. (2005). Formular y clarificar los objetivos curriculares. En J. Biggs, *Calidad del aprendizaje universitario* (págs. 55-77). Madrid: Narcea S.A ediciones.

Fernández, E., & Fernández, J. (2012). El icono de los químicos: la tabla periódica de los elementos. *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 314-321.

Moreira, M., & Greca, I. (2003). CAMBIO CONCEPTUAL: ANALISIS CRÍTICO Y PROPUESTAS A LA LUZ DE LA TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. *Ciencia & Educaçao*, 301-315.

Scerri, E. (2008). El pasado y el futuro de la tabla periódica: Este fiel símbolo del campo de la química siempre encara el escrutinio y el debate. *Educación Química*, 234-241.