

**CIENCIAMATRIA**

**Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología**

Año IX. Vol. IX. N°2. Edición Especial II. 2023

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), Santa Ana de Coro, Venezuela

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

[DOI 10.35381/cm.v9i2.1151](https://doi.org/10.35381/cm.v9i2.1151)

## **La tabla periódica de los elementos químicos como herramienta científica de aprendizaje**

### **The periodic table of the chemical elements as a scientific learning tool**

Selena Hernández-Benítez

[selena.hernandez@educacion.gob.ec](mailto:selena.hernandez@educacion.gob.ec)

Ministerio de Educación, Guayas, Guayaquil

Ecuador

<https://orcid.org/0009-0008-7957-7270>

Zila Isabel Esteves-Fajardo

[zila.estevesf@ug.edu.ec](mailto:zila.estevesf@ug.edu.ec)

Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Guayas

Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-2283-5370>

Recepción: 15 de marzo 2023

Revisado: 23 de mayo 2023

Aprobación: 15 de junio 2023

Publicado: 01 de julio 2023

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

## RESUMEN

La ciencia evoluciona muy rápidamente convirtiéndose en base fundamental del desarrollo humano, por tanto, anejar contenidos como la tabla periódica de los elementos químicos, son puntos neurálgicos para el desarrollo del estudiante, por lo que el docente debe aplicar estrategias pertinentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la misma. El presente artículo se desarrolla con el propósito describir el alcance de la tabla periódica de los elementos químicos como herramienta científica para el aprendizaje y de uso en la vida cotidiana. Cabe destacar que el mismo responde a una investigación descriptiva de tipo documental-bibliográfico. Se concluye que, dicho contenido se encuentra en todos los aspectos de la vida. Es así como su contenido debe ser estudiado y comprendido, mediante el uso de diversas estrategias didácticas, lo cual permitirá al estudiante tener un desarrollo académico integral posibilitando que concientice la presencia de estos elementos en lo cotidiano.

**Descriptores:** La tabla periódica; aprendizaje de la tabla periódica; uso cotidiano de la tabla periódica. (Tesauro UNESCO).

## ABSTRACT

Science evolves very quickly becoming a fundamental basis for human development, therefore, to include contents such as the periodic table of the chemical elements, are neuralgic points for the development of the student, so the teacher must apply relevant strategies in the teaching and learning process of the same. This article is developed with the purpose of describing the scope of the periodic table of the chemical elements as a scientific tool for learning and use in everyday life. It should be noted that it is a descriptive research of a documentary-bibliographic type. It is concluded that such content is found in all aspects of life. Thus, its content should be studied and understood through the use of diverse didactic strategies, which will allow the student to have an integral academic development, making it possible for him to become aware of the presence of these elements in everyday life.

**Descriptors:** The periodic table; learning the periodic table; everyday use of the periodic table. (UNESCO Thesaurus).

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

## **INTRODUCCIÓN**

“El maravilloso mundo de la química”, al leer esta frase, se puede pensar que se está hablando de una historia fantástica o un cuento de hadas, sin embargo, no se trata de ello, la cuestión aquí es constatar que la química está tanto a nuestro alrededor como también dentro de los seres vivos, es por esta razón, que se debe considerar como un aspecto fundamental en el desarrollo de la vida misma.

Sin embargo, la enseñanza de la química, se ha vuelto un tema denso de tratar entre los estudiantes adolescentes que inician su camino en la comprensión de los compuestos que conforman la vida misma, por ello el docente que lleva a cabo la instrucción del conocimiento de esta ciencia debe aplicar múltiples estrategias para garantizar su eficacia en el proceso. Cualquiera sea el camino a tomar para ello, lo llevará a enseñar la tabla periódica como sistema de ordenamiento de los elementos químicos, la cual fue diseñada por el químico ruso Dmitri Mendeléiev en 1869 con base en la ley periódica, pero que tiene como antecedente la tabla de clasificación de los elementos químicos conocidos para el momento, realizada por Antoine-Laurent de Lavoisier estructurada en 1789 (Treijón, 2020).

La tabla periódica se trata de un cuadro contentivo originalmente de 94 elementos químicos que se encuentran en la naturaleza y posteriormente se han añadido los que se han formado científicamente por combinación de éstos, siendo en la actualidad 118 elementos; no obstante, se estima que está siga evolucionando y ello la lleve a aumentar sus componentes a futuro (Pinto y Flores, 2022). De allí que, es necesario resaltar que estos elementos se encuentran presente en cada uno de los procesos cotidianos de la vida, como lo son: los alimentos, medicinas, producción agropecuaria, procesos industriales, entre otros, bajo esta premisa se hace necesario que los jóvenes la conozcan, la manejen y sepan usarla de forma adecuada y coherente, a fin de potenciar sus habilidades y sus conocimientos científicos.

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

Así, la tabla periódica se constituye en elemento universal de expresión de la ciencia y el conocimiento que ha traspasado fronteras disciplinares, posicionándose como una herramienta conceptual única, y de las más útiles para prever la forma, propiedades y comportamientos de la materia de todo el entorno planetario y del universo mismo, de allí que es menester desarrollar procesos de aprendizaje en torno a ella, desde las primeras etapas educativas.

En consideración a este tenor surge la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los alcances de la tabla periódica de los elementos químicos como herramienta científica para el aprendizaje y de uso en la vida cotidiana? Es de saber que, responder a esta interrogante llevo al desarrollo del presente artículo con el propósito de describir el alcance de la tabla periódica de los elementos químicos como herramienta científica para el aprendizaje y de uso en la vida cotidiana.

## **METODOLOGÍA**

En el siguiente apartado se hace mención a la metodología utilizadas para obtención de los datos e informaciones que estructuran presente estudio. En tal sentido, la elaboración este texto resulta de una investigación descriptiva de tipo documental-bibliográfica, pues implicó la recolección y selección de documentos escritos que contienen información, ideas, datos y evidencias, disponibles sobre el tema en estudio, y el despliegue de un proceso organizado y sistemático de análisis e interpretación de dichas informaciones, que conllevó a la construcción de nuevos conocimientos (Hart, 1998, en Guirao-Goris, 2015; Morales, 2003, desde lo inscrito por Alfonso, 1995).

A razón de ello, se realizó una investigación bibliográfica, mediante la revisión de artículos científicos devenidos de revistas indexadas con el propósito de describir la tabla periódica de los elementos químicos como herramienta científica y su alcance para el aprendizaje y el uso en la vida cotidiana, como fenómeno de estudio (Árias, 2012). Cabe decir, que esta revisión documental estuvo guiada mediante la técnica de búsqueda booleana y

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

mediante palabras y frases clave se realizó, además, metodológicamente los procedimientos definidos por Barrientos (2019) y Guirao-Goris, *et al.* (2008), como:

- Identificación del tema de estudio y definición del objetivo de la indagación documental.
- Definición de estrategia (o método) de indagación, que implicó el tipo de fuente a consultar, los criterios de búsqueda y selección y las formas de procesamiento de la información.
- Rastreo y compilación de la información, de acuerdo a los criterios asumidos.
- Lectura e inventario de la información.
- Análisis e interpretación de los datos
- Elaboración y presentación de la nueva información, como cocimiento construido, en forma de artículo de tipo documental.

## **RESULTADOS**

### **La Tabla Periódica de los Elementos Químicos en el proceso de aprendizaje**

Durante el proceso de enseñanza aprendizaje son muchos los contenidos impartidos desde los primeros años de la educación hasta llegar a la universidad, con la idea de que ese conocimiento les permita explorar las posibilidades de descubrir no solo su potencial sino también sus talentos. En los estudiantes de bachillerato, y con el fin de enriquecer el lenguaje científico, uno de los contenidos de mayor utilidad en la formación, y más relevantes dentro del área de la ciencia, es la tabla periódica de los elementos químicos. En tal sentido, esta se presenta como un instrumento que muestra la estructura de los elementos químicos de manera ordenada en número de átomos, propiedades especiales, período y propiedades similares que permiten la formación de nuevos elementos; la cual es información fundamental que ha posibilitado el desarrollo de los mayores avances en

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

la teoría de la química y sus procesos prácticos.

Para Contreras (2019), y Molina y Palomeque (2019), la tabla periódica representa una de las producciones humanas y del conocimiento científico cultural más importante de la historia, pues es uno de los mayores ejercicios de estudio sistemático de las propiedades de los elementos químicos como sustancias fundamentales que estructuran la complejidad de todo el universo, que se ha materializado en un dispositivo de visual de organización y memoria de dichos elementos. Constituyéndose así, en una poderosa síntesis de creación de conocimiento y una herramienta necesaria interdisciplinar que ocupa un lugar fundamental dentro de la filosofía de la química, pues, con ella se puede leer la historia evolutiva de la humanidad, además de ser esencial para comprender otros procesos científicos y cotidianos.

De allí que, Martínez (2019), señala que la tabla periódica es uno de los contenidos de la asignatura química que forma parte importante de la vida diaria, pero, es inquietante que haya tantas dificultades para entenderlo, haciéndose más difícil su evocación al momento resolver problemas relacionados con este tema. Claro está, se asume que es un recurso complejo que está compuesto de múltiples nomenclaturas, números, propiedades de cada uno de elemento que contiene la tabla, y que, para los adolescentes, puede parecer muy difícil de aprender y memorizar, como es el caso de las valencias de los elementos. Por tales razones, los mismos Molina y Palomeque (2019), expresan que muchos estudiantes no asumen la importancia de aprender sobre la tabla periódica en los programas introductorios de química, tanto en el bachillerato como en los primeros años de universidad, pues este aprendizaje, usualmente, no sobrepasa la fase de memorización y su uso desconectado de la realidad. Por lo que indican que es necesario un enfoque de enseñanza de la tabla periódica que posibilite poder utilizarla como eje orientador para la apropiación del lenguaje y, por ende, los conceptos científicos de la Química; y, de un docente que utilice variadas y dinámicas estrategias de aprendizaje en sus actividades de aula, a modo de hacerla inteligible para su aplicabilidad en la vida

## CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año IX. Vol. IX. N°2. Edición Especial II. 2023

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

cotidiana y se afiance la construcción de conocimiento científico, evitando que el aprendizaje se vuelva fatigoso y aburrido.

Aquí, es importante expresar que el Ministerio de Educación de Ecuador (2018), en su ajuste Curricular del Bachillerato General Unificado, publicó una serie de textos para la enseñanza de las ciencias naturales, con la intención de brindar mejores oportunidades de aprendizaje en el marco del programa el Buen vivir. Por consiguiente, en dichos textos, relacionados con la Química, recalca la importancia de la tabla periódica como un recurso sencillo y visual (ver figura N°1), que muestra, además de algunas de las características propias de cada elemento, la variación en cuanto a estructura interna y propiedades que presentan los distintos elementos a lo largo de ella.

The figure shows a standard periodic table with the following features:

- Color Coding:** Elements are color-coded by groups: Metals (blue), Alkali Metals (light blue), Alkaline Earth Metals (orange), Transition Elements (green), Lanthanides (purple), Actinides (pink), Semimetals (red), Non-metals (yellow), and Noble Gases (grey).
- Annotations:** The table includes atomic numbers, element names in Spanish, and symbols. Specific groups are labeled: GRUPO IA, IIA, IIIA, IIIA, GRUPO IUPAC, GRUPO CAS, and GRUPO CAS.
- Phase Diagram:** A small diagram at the top right indicates the state of aggregation at 25°C: Ne (gaseoso), Fe (sólido), Hg (líquido), and Ti (símilico).
- Lanthanides and Actinides:** These series are shown below the main table, with their respective atomic numbers and names.

**Figura 1.** Tabla Periódica de los Elementos Químicos.

**Fuente:** Ministerio de Educación de Ecuador.

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

Por su parte, Pinto y Flores (2022), la define como un cuadro compuesto por 118 elementos que se presentan en casillas donde se especifica: el nombre y símbolo químico del elemento, número atómico (cantidad de protones), masa atómica, energía de ionización, electronegatividad, estados de oxidación y su configuración electrónica. Estos elementos se presentan distribuidos en 7 filas horizontales denominadas periodos, dado que las propiedades de los elementos se repiten periódicamente en función de su peso atómico. Además, de que se ordenan en 18 columnas verticales, denominadas grupos, por tener propiedades similares. Estos grupos son: los metales alcalinos, los metales alcalinotérreos, que pertenecen a la familia del escandio, el titanio, el vanadio, el cromo, el manganeso, el hierro, el cobalto, el níquel, el cobre, el zinc, las tierras, los carbonoides, los nitrogenoides, los calcógenos, los halógenos y los gases nobles.

A partir de esta definición se puede inferir que manejar este contenido para un estudiante adolescente es realmente un reto. De allí que, los educadores deben asumir las diferentes maneras de enseñarlo, a partir de la comprensión de su presencia en la vida diaria y de cómo el joven hará uso de ese conocimiento. En consideración a ello, es fundamental que los estudiantes perciban que la información presentada con esta herramienta de la ciencia, les permitirá pensar las diversas clasificaciones de los elementos químicos, entendiendo que, no se trata solo de memorizarlos de acuerdo a sus números de valencias u otros aspectos, se trata de entender que función cumple cada uno y su uso en lo cotidiano, razonando cual puede ser nocivo o cual es beneficioso para el individuo así como para el medio ambiente y la vida en el planeta.

### **Aplicabilidad de la tabla periódica en la vida cotidiana**

Todo docente en algún momento de su labor ha escucha alguna vez de boca de su estudiante la inquietud de saber: ¿Para qué me servirá conocer esta información en mi vida? ¿Por qué debo aprenderlo?, por lo que se vuelve fundamental aclarar que todo conocimiento tiene una aplicabilidad en la vida. Es así que, muchos expertos se dan a la

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

tarea de dilucidar respuestas como a estas interrogante; por lo que cabe mencionar a Bernal y Railsback (2008), en virtud de que expresan que la tabla periódica de los elementos y sus lones tiene el potencial de convertirse en una herramienta de vital importancia para el estudio en Ciencias de la Tierra, ya que proporciona el entendimiento de diversos procesos geoquímicos, desde la diferenciación elemental en el manto de la Tierra, hasta procesos de intemperismo, hidrogeoquímica y mineralogía. Lo que muestra su utilidad en el avance de la ciencia y en consecuencia de la vida.

De igual manera, al conocer las propiedades de los elementos de la tabla periódica y las reacciones de algunos de ellos, se infiere que se puede preservar cierto nivel de seguridad en el hogar y los productos químicos. Tal es el caso presentado por Quintanar Ordoñez (2014), con su artículo publicado en para la revista Con-Ciencia de la Universidad Autónoma de Hidalgo en México, en el cual explica que en todos los hogares se debe desarrollar “una cultura de seguridad química, a fin de prevenir riesgos a la salud y al ambiente haciendo un consumo responsable, particularmente de los productos que contienen sustancias corrosivas, tóxicas o inflamables las cuales se convierten en residuos peligrosos” (s/p)

Haciendo referencia a productos básicos como: lejía (cloro y sodio), blanqueadores (hidróxido de potasio o de sodio, peróxido de hidrógeno, hipoclorito de sodio o de calcio), baterías (mercurio, zinc, litio, cadmio, carbono, plata), pasta dental (amoníaco, etanol, fluoruros, alcohol), y considerando otros de composición más compleja que pueden resultar nocivas y peligrosas para el entorno o la salud del ser humano, de acuerdo al uso que se les dé en la cotidianidad. En general, las sustancias o productos químicos se han creado para optimizar la calidad de vida; por tanto, y como señala Quintanar-Ordoñez (2014), se han convertido “en componentes esenciales de la sociedad, debido a que contribuyen de diversas maneras a establecer y/o preservar un nivel de vida alto en países de todos los grados de desarrollo” (s/p). Sin embargo, sus riesgos deben vigilarse adecuadamente, por lo que es indispensable el conocimiento teórico de lo que representa

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

cada elemento químico de la tabla periódica en su aplicabilidad en la vida cotidiana Otro punto a resaltar tiene que ver con la química de los alimentos, en terminos de saber cuáles son los elementos que componen cada alimento, cuáles son sus composiciones y propiedades que le dan valor nutricional; como se comporta y/o transforma cada uno en determinada situación como estar en contacto con otro elemento y expuesto al frío, al calor, al tiempo, la acidez, entre otros) y que afectación puede generar para la salud humana. Esto denota la necesidad de tener apropiación de la tabla periódica de los elementos de la química como conocimiento base a fin de entender, como expresa Badui (2006), todas las transformaciones que sufren éstos a lo largo de las manipulaciones a las que están sujetos, de igual manera a la estructura básica del conocimiento en el que se apoyan todas las tecnologías relacionadas con los alimentos

Con todo lo antes mencionado se evidencia con sencillos pero concretos ejemplos la aplicabilidad de este contenido científico, el cual es ampliamente usado no solo en lo científico-académico, en los procesos industrializados, farmacológicos y de agroindustria, sino también en el hogar.

### **Estrategias idóneas para la enseñanza de la tabla periódica y su aplicación en la vida cotidiana**

La realidad educativa actual demanda de docentes que sometan constantemente a procesos de reflexión y critica sus modelos teóricos y prácticas pedagógicas que desarrollan para que el estudiante se apropie de los contenidos necesarios para lograr la construcción de nuevos conocimientos y aprendizaje. En este contexto, Medina y Mata (2009), citados por Colorado y Gutiérrez (2016), indican que:

En las ciencias naturales, las estrategias de aprendizaje más utilizada en los actuales momentos refieren el aprendizaje basado en proyectos; aprendizaje basado en la representación de información, como mapas mentales, mapas conceptuales, V de Gowin, pedagogía conceptual y mentefactos; aprendizaje basado en estudios de casos, en el análisis de información y conocimiento; y, más recientemente, el aprendizaje en redes colaborativas digitales (p150).

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

Es de resaltar que, todas estas estrategias tienen como fundamento que el aprendizaje es un proceso constructivo que demanda participación activa del estudiante; por consiguiente, se constituyen en opciones para crear y aplicar, de acuerdo a las necesidades pedagógicas de sus estudiantes, las estrategias de aprendizaje que mejor resultado le puedan brindar y las que mejor se ajustan a su audiencia, para la apropiación de un contenido tan denso como el que representa la tabla periódica de los elementos químicos.

Considerando lo expuesto por la Universidad Técnica Particular de Loja (2020), con base en la entrevista realizada a la Lozano Quezada, docente de la carrera de Pedagogía de la Química y la Biología, se puede enunciar que, el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje, en relación a contenidos científicos como la tabla periódica, se pueden dar a razón de:

1. Aplicar metodologías activas, a modo de fomentar la motivación y la participación del estudiante respecto a las materias científicas al ser dinamizadas por la actividad práctica.
2. Emplear el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje exploratorio y experimentación, como estrategias organizadoras del aprendizaje que involucra directamente al estudiante con su proceso de construcción de conocimientos, habilidades y competencias.
3. Beneficiarse de la tecnología y de todo lo que ella brinda a razón de presentar recursos novedosos, dinámicos y didácticos como imágenes, videos y diapositivas y procesos de simulación 3D, para apropiarse de contenidos como la tabla periódica.

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

Finalmente, con lo expuesto, se puede resaltar que las estrategias pedagógicas para el aprendizaje de contenidos científicos como la tabla periódica de los elementos químicos deben orientarse a lograr el aprendizaje significativo desde una visión integral del estudiante.

## **CONCLUSIONES**

El estudio de las ciencias a lo largo de la historia de la humanidad se ha vuelto la base fundamental para el desarrollo de la vida; por consiguiente, el conocimiento en áreas como la química es imprescindible para el individuo. En consideración a esto, y luego de revisada la literatura a propósito de describir el alcance de la tabla periódica de los elementos químicos como herramienta científica para el aprendizaje y de uso en la vida cotidiana, se puede enunciar que la enseñanza de este contenido de la química como ciencia desde edades tempranas resulta pertinente. Pues, es menester comprenderlo para hacer apropiación de los elementos químicos que están presente de manera diversa, tanto en el desarrollo biológico de la vida y los recursos naturales, como en lo relacionado a la salud, los alimentos, el hogar, entre otros. Esto nos lleva a pensar entonces, que es uno de los contenidos vertebrales en la educación básica y media de un estudiante.

Es por ello que su contenido debe ser estudiado, comprendido, asimilado y considerado como un aspecto cotidiano, mediante el uso de diversas de técnicas de enseñanza y aprendizajes, que tanto el docente como el estudiante deben aplicar, a fin de apropiarse de herramientas para su desarrollo académico integral. Pudiéndose inferir que esto, también generaría un efecto de mayor desarrollo de la química como ciencia, incentivando a los jóvenes a la profesionalización en esta área, ampliando mucho más sus alcances.

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

## **FINANCIAMIENTO**

No monetario.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos los agentes sociales involucrados en el proceso investigativo.

## **REFERENCIAS CONSULTADAS**

- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación. [The Research Project]. Recuperado de: <https://acortar.link/rOrIWA>
- Badui, S. (2006). Química de los alimentos. [Food chemistry] Recuperado de <https://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/libro-badui200626571.pdf>
- Barrientos, J. (2019). La revisión bibliográfica en el Doctorado en Administración. [The bibliographic review in the Doctorate in Administration]. *Ciencias Administrativas*, (14), 1-11. <https://acortar.link/VF6OUN>
- Bernal, J. y Railsback, L. (2008). Introducción a la Tabla Periódica de los Elementos y sus Iones para Ciencias de la Tierra. [Introduction to the Periodic Table of the Elements and their Ions for Earth Science]. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 25(2), 236-246. Recuperado de <https://acortar.link/HrhbD7>
- Colorado, P. y Gutiérrez L. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior. [Didactic strategies for natural sciences teaching in higher education]. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 8(1), 148-158. Recuperado de <https://acortar.link/VfkEuF>
- Contreras, R. (2019). Tabla periódica de los elementos químicos: ciento cincuenta años de historia. [Periodic table of the chemical elements: one hundred and fifty years of history]. *Avances en Química*, 14(1), 41-60. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93361139006>
- Guirao-Goris, S. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. [Utility and types of literature review]. *Ene*, 9(2), Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>

## CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año IX. Vol. IX. N°2. Edición Especial II. 2023

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

- Guirao-Goris, S. (2008). El artículo de revisión. [The review article]. *Revista Iberoamericana de Enfermería Comunitaria*, 1(1), 1-25. Recuperado de <https://acortar.link/aq48Td>
- Martínez, C. (2019). "Rompe Tabla": una estrategia para enseñar la tabla periódica de los elementos químicos en grado décimo. ["Table Breaker": a strategy for teaching the periodic table of the chemical elements in tenth grade]. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia. Recuperado de <https://acortar.link/beNKAY>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). Química. [Chemistry]. Recuperado de <https://acortar.link/urdlxU>
- Molina, M. y Palomeque, L. (2019). La tabla periódica como fundamento para el aprendizaje de la Química y la construcción de conocimiento. [The periodic table as a foundation for learning chemistry and knowledge construction]. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 43(167), 285-290. Recuperado de <https://acortar.link/Qa73CJ>
- Morales, J. (2003). Fundamentos de la Investigación Documental y la Monografía. [Fundamentals of Documentary Research and Monographs]. Disponible en <https://n9.cl/utexa>
- Quintanar-Ordoñez, S. (2014). Sustancias Químicas de uso cotidiano las cuales son tóxicas y dañan el medio ambiente. [Everyday Chemicals which are toxic and harmful to the environment]. *Con-Ciencia Boletín Científico*, 1(1). Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n1/m13.html>
- Pinto, G. y Flores, J. (2022). La tabla periódica, la forma de ordenar los elementos químicos. [The periodic table, the ordering of the chemical elements]. Recuperado de <https://acortar.link/KUGdDv>
- Treijón, J. (2020). Historia de la tabla periódica de los elementos químicos. [History of the periodic table of the elements]. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, 5(2), 241-259. Recuperado de <https://acortar.link/fdpTc5>

**CIENCIAMATRIA**

**Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología**

Año IX. Vol. IX. N°2. Edición Especial II. 2023

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Selena Hernández-Benítez; Zila Isabel Esteves-Fajardo

Universidad Técnica Particular de Loja. (2020). Cinco claves para la enseñanza de la Química y la Biología. [Five Keys to Teaching Chemistry and Biology]. Recuperado de <https://acortar.link/tiujOT>

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).