



INTERPRETACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA COMO UN OBJETO VISUAL DE APRENDIZAJE, ORIENTADO PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Gloria Marcela Orduz Puerto, María Camila Palacios Bautista

Universidad Militar Nueva Granada
Cajicá, Colombia

Resumen

Con este proyecto de investigación científica realizado en la Universidad Militar Nueva Granada sede Cajicá, se pretende lograr una comprensión y correcta interpretación de la tabla periódica, con base en su estructura. Es decir, en la organización de sus propiedades físicas y químicas, sin dar importancia al nombre de cada elemento; debido a que, como estudiantes de ingeniería, la química es una parte fundamental del programa; una parte vital y/o central de la química es la tabla periódica. Para esto se implementó una nueva metodología en la que los estudiantes al ver el video puedan reconocer fácilmente las características de cada elemento a partir de la ubicación: si son metales, metaloides o no metales, si son más o menos electronegativos, cómo son los grupos, periodos y niveles de energía, entre otros temas. Convirtiendo este proyecto en un objeto virtual de aprendizaje (OVA), como una solución a las dificultades que genera en los estudiantes la falta de una información clara y concreta, que los ayude a solucionar fácil y rápido las dudas que tengan en relación a la tabla periódica y cómo identificar e interpretar la información que ésta les ofrece. Se construyó una serie de esquemas que se presentan en un video como información visual. Además, este recurso audiovisual cuenta con un locutor que explica los temas contenidos dentro de ellos, dando así cumplimiento a las especificaciones que se buscaban, convirtiéndose en un aporte y apoyo para los estudiantes de ingeniería, como una forma de estudio interactiva que los lleva a concluir por sí mismos, sin necesidad de memorizar información que se torna tediosa y monótona. A cambio se ofrece esta alternativa en la que por medio de guías se puede interpretar la tabla periódica y hacer así más fácil su propio aprendizaje.

Palabras clave: interpretación; tabla periódica; propiedades físicas; propiedades químicas; objeto visual de aprendizaje; esquemas

Abstract

With this scientific investigation project carried out at the Universidad Militar Nueva Granada Cajicá, it aims to achieve an understanding and correct interpretation of the periodic table, based on its structure. That is, in the organization of its physical and chemical properties, without giving importance to the name of each element; because, as engineering students, chemistry is a fundamental part of the career. A vital and / or central part of chemistry is the periodic table. For this, a new methodology was implemented in which students when watch the video, can easily recognize the characteristics of each element from the location: whether they are metals, metalloids or non-metals, if they are more or less electronegative, Periods and energy levels, among other topics. Turning this project into a virtual learning object (VLO), as a solution to the difficulties generated in students lack of clear and concrete information, to help them to solve easily and quickly the doubts they have in relation to the table Periodic and how to identify and interpret the information it offers. A series of schemes were constructed that are presented in a video as visual information. In addition, this audiovisual resource has a speaker who explains the topics contained within them, thus complying with the specifications that were sought, becoming a contribution and support for engineering students, as a form of interactive study that leads them to conclude by themselves, without needing to memorize information that becomes tedious and monotonous. In exchange this alternative is offered in which through guides you can interpret the periodic table and make your own learning easier.

Keywords: *interpretation; periodic table; physical properties; chemical properties; visual learning object; schematics*

1. Introducción

Para este artículo se planteó como objetivo principal ayudar a que los estudiantes de ingeniería, a quienes se les dificulta entender la tabla periódica, ellos encontraran una manera fácil, rápida y dinámica de interpretarla. Para así, obtener resultados satisfactorios en sus clases y vida profesional. Entonces se realizó una investigación en base a la tabla periódica, en donde se decidió por parte de los autores realizar un video interactivo en el que se explica cómo entender fácilmente la estructura de la tabla periódica y sus propiedades. La creación del video fue un proceso de aproximadamente cinco meses, en los cuales se realizó un arduo trabajo. Primero, se investigó sobre la estructura de la tabla periódica, iniciando por su historia y siempre en búsqueda del porqué era así su organización, sus propiedades más relevantes, para dar una buena explicación de está, ya que dentro de las clases se torna difícil entender un funcionamiento fácil y al buscar la información que presentaban no era lo suficientemente clara.

Después de la investigación realizada, se unificó y procedió a ordenar lo encontrado en libros, páginas de internet y por supuesto lo explicado por el docente líder del semillero, pero para eso se ratificó que la forma más clara y por medio de la cual llegaría el proyecto a más personas era como un objeto visual de aprendizaje (OVA). Se inició con

la redacción de un guion y exploración de formas de presentación del mismo, se tenía un gran cuidado de cómo escribir la explicación, ya que podría exponerse a ser demasiado larga y poco específica con lo que se quería decir. También se pensó en que podría tornarse monótono y aburrido, pero se elaboró de tal forma que este quedara claro y específico. En el guion se resume todo lo que refiere a la tabla periódica. Fue complicado, ya que es un tema con demasiadas ramas y con varias formas de ser explicadas, pero por medio de experiencia personal se confirmó que mediante diagramas esa explicación es más sencilla. Entonces, se inició con la clasificación de los temas, con el fin de armar una secuencia en la que estos se relacionarán y/o presentarán de la forma indicada.

Finalmente, después de correcciones y una búsqueda continua, se realizó la grabación del objeto visual de aprendizaje (OVA) en un estudio de la Universidad Militar Nueva Granada, por comodidad. Para que primara la tabla periódica, se decidió que el video iría acompañado de un locutor presentando y leyendo el guión previamente realizado. La edición, el montaje y la grabación no fueron sencillos, ya que no se tenía la suficiente experiencia, pero finalmente este video se terminó parcialmente, ya que está sujeto a continuas correcciones, ya sea por cuestiones de actualización o aportes de personas expertas en el tema que consideran cambiar algunas secciones del mismo.

Como estudiantes de ingeniería, fue fundamental la realización de este proyecto, debido a que permitió aclarar dudas, teniendo como meta que los compañeros y/o personas externas que observen OVA, logren interpretar y por tanto, comprender la tabla periódica.

2. Marco conceptual

Historia de la tabla periódica: Los seres humanos siempre hemos estado tentados a encontrar una explicación a la complejidad de la materia que nos rodea. Al principio se pensaba que los elementos de toda materia se reducían al agua, la tierra, el fuego y el aire. Sin embargo, al cabo del tiempo y gracias a la mejora de las técnicas de experimentación física y química, nos dimos cuenta de que la materia es en realidad más compleja de lo que parece. Los químicos del siglo XIX encontraron entonces la necesidad de ordenar los nuevos elementos descubiertos. La primera manera, la más natural, fue la de clasificarlos por masas atómicas, pero esta clasificación no reflejaba las diferencias y similitudes entre los elementos. Muchas más clasificaciones fueron adoptadas antes de llegar a la tabla periódica que es utilizada en nuestros días, (Lenntech BV Rotterdamseweg 402 M, 1998-2016). La tabla periódica es el recetario de la química, en la que todos los posibles ingredientes de cualquier sustancia o compuesto químico están relacionados según sus propiedades físicas y químicas. Está ordena los elementos químicos según su número atómico y éste equivale al número de protones o número de cargas positivas que tiene el átomo en el interior de su núcleo.

Dicha ordenación clasifica los elementos por filas y columnas, las filas son llamados periodos y las columnas familias o grupos. (www.quees.info, s. f), (Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J, 2009).

Los subniveles energéticos se designan como las palabras empleadas para dar nombres a las líneas de las series espectrales del hidrógeno así: s de Sharp, p de principal, d de Difude y f de fundamental. (López, J, 042-Química, s. f), (R. C. Chang, 2002).

Grupos: en un grupo, las propiedades químicas son muy similares, porque todos los elementos del grupo tienen el mismo número de electrones en su última o últimas capas, ver Figura 1.

Grupo I A: Su último nivel energético ocupado tiene un electrón. La configuración electrónica en este último nivel sería $n s^1$.

Grupo II: Su último nivel energético ocupado tiene dos electrones. Por ello, su configuración electrónica en el último nivel es $n s^2$.

Grupo III A: Elementos con tres electrones en su último nivel energético. Por ello, su configuración electrónica $n s^2 p^1$.

Grupo IV A: Elementos con cuatro electrones en su último nivel energético y con configuración electrónica $n s^2 p^2$.

Grupo V A: Elementos con cinco electrones en su último nivel energético y configuración electrónica $n s^2 p^3$.

Grupo VI A: Elementos con seis electrones en su último nivel energético y con configuración electrónica $n s^2 p^4$.

Grupo VII A: Elementos químicos con siete electrones en su último nivel energético y configuración electrónica $n s^2 p^5$.

Gases nobles: Elementos químicos con ocho electrones en su último nivel energético $n s^2 p^6$.

Elementos de transición: Formado por todos los grupos B (IB a VIIB y VIII) y situados en los períodos 4, 5 y 6. En su configuración electrónica presentan un subnivel d, completándose al avanzar en el período correspondiente.

Elementos de transición interna: Formados por los elementos que figuran en la parte inferior del sistema periódico. Su configuración electrónica presenta un subnivel f que se completa al ir avanzando a lo largo del período, (Recursos tic educación, s. f), (Químicas.net, 2015).

Niveles de energía (Figura 1, Tabla 1): Son siete los niveles de energía, estos van de la k a la q. Cada uno corresponde a un número cuántico que va del 1-7. Para la configuración electrónica a cada nivel le caben distintos números de electrones, (blogspot.com.co, 2011).

Tabla 1 Niveles de energía

Niveles de energía	n	$2n^2$
K-2e	1	$2(1)^2$
L-8e	2	$2(2)^2$
M-18e	3	$2(3)^2$
N-32 e	4	$2(4)^2$
O-50e	5	$2(5)^2$
P-72 e	6	$2(6)^2$
Q- 98 e	7	$2(7)^2$

Períodos: El número de niveles energéticos que tiene un átomo determina el período al que pertenece. Cada nivel está dividido en distintos subniveles, los cuales conforme aumenta su número atómico se van llenando en este orden, (Recursos tic educación, s. f), (Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J, 2009).

Principio de Aufbau: Los electrones van ocupando los orbitales, empezando por el de más baja energía y van llenando su capacidad antes de empezar el siguiente. Así es que el orbital 1s se llena con dos electrones. Luego, el 2s se llena con dos electrones.

Seguidamente, el 2p se llena con seis electrones, el 3s con dos y, finalmente, el 3p con seis. Generalmente, esto se escribe usando una notación (configuración electrónica) que incluye el número de nivel, subnivel y electrones por subniveles, (dggusac.files.wordpress.com, 2012), (Whitten; Davis; Peck; Stanley, 2011). Ver Figura 3.

Metales-básicos: se localizan a la derecha de la tabla. Tienen pocos electrones en la última capa, baja electronegatividad, son reductores, los óxidos e hidróxidos son básicos (según se desciende en un grupo aumenta el carácter metálico), (windows2universe.org, s. f), (Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J, 2009), (Atkins, P. Jones, L, 2012).

No metales – ácidos: tienen muchos electrones en su capa externa; son electronegativos, son oxidantes, los óxidos e hidróxidos son ácidos. (Según se asciende en un grupo aumenta el carácter no metálico), (windows2universe.org, s. f), (Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J, 2009), (Atkins, P. Jones, L, 2012).

Metaloides. Estos elementos tienen algunas características de los metales y otras de los no-metales. Es decir, tienen características de los dos grupos. También se les conoce como semimetales; se localizan a ambos lados de la línea diagonal y son un total de ocho, (windows2universe.org, s. f), (Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J, 2009).

Los agentes reductores en la tabla periódica aumentan de derecha a izquierda en el período y de arriba hacia abajo en los grupos, (Whitten, Davis, Peck, Stanley, 2011), (hyperphysics, s. f).

Los agentes oxidantes, por lo contrario, aumentan de izquierda a derecha en el período, y en los grupos de abajo hacia arriba, (Whitten, Davis, Peck, Stanley, 2011), (hyperphysics, s. f).

Electronegatividad. En la tabla periódica la electronegatividad en los periodos aumenta hacia la derecha y en los grupos aumenta hacia arriba, (R. C. Chang, 2002), (Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J, 2009).

Radio atómico: se define como la distancia media que existe entre dos núcleos atómicos de dos átomos que se encuentran unidos mediante un enlace. Por medio del radio atómico es posible determinar el tamaño del átomo. El radio atómico aumenta a medida que se aumenta en el período y aumenta con el número atómico, es decir hacia

abajo, (quimicas.net, 2015), (Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J, 2009).

Enlaces covalentes. Los enlaces covalentes son las fuerzas que mantienen unidos entre sí los átomos no metálicos (los elementos situados a la derecha en la tabla periódica), (R. C. Chang, 2002), (Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J, 2009), (Atkins, P. Jones, L, 2012).

Enlaces covalentes polares. Los átomos tienen diferentes electronegatividades, y como resultado, un átomo tiene mayor fuerza de atracción por el par de electrones compartido con el otro átomo. En general, cuando se unen dos átomos no metálicos diferentes, los electrones se comparten en forma desigual. (Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J, 2009).

Enlace iónico. Este enlace se produce cuando átomos de elementos metálicos (especialmente los situados más a la izquierda en la tabla periódica -períodos 1, 2 y 3) se encuentran con átomos no metálicos (los elementos situados a la derecha en la tabla periódica -especialmente los períodos 16 y 17), ver Figura 6, (R. C. Chang, 2002), (Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J, 2009), (Atkins, P. Jones, L, 2012).

3. Metodología

Para cumplir con el objetivo principal, se realizó un video como un objeto visual de aprendizaje el cual contiene cómo es la formación de la tabla periódica desde su estructura externa como interna.

- 3.1. Investigación ¿Qué es?, ¿cómo está organizada?, ¿qué propiedades son principales en la misma?, ¿Cómo se distribuye?
- 3.2. Se arma un esquema de la tabla. El cual se desarrolló con base en grupos, sub grupos y períodos. Ver Figura 1.
- 3.3. Se procedió a la explicación de niveles energía, con base en la fórmula $2n^2$ donde n es el período. Ver Figura 1.
- 3.4. Luego se empezó a generalizar con la ubicación en la tabla de los metales y no metales, ver Figura 2.
- 3.5. Respecto al esquema, se hicieron indicaciones de transformaciones de los elementos que van de Básicos (son más básicos de arriba hacia abajo) a ácidos (son menos ácidos de abajo hacia arriba) de arriba de izquierda a derecha, más reductor a menos reductor de arriba hacia abajo (pérdida de electrones), de menos oxidante a más oxidante de abajo hacia arriba (ganancia de electrones), dependiendo de si carga se les asigna una posición a los elementos.
- 3.6. Electronegativos van de arriba hacia abajo, ver Figura 2.
- 3.7. Después, se procede a explicar el radio atómico, por medio del cual es posible determinar el tamaño del átomo. Este se ordena en la tabla de acuerdo al período de arriba hacia abajo y en los grupos de derecha a izquierda.
- 3.8. Basándose en el esquema se procede a explicar Aufbau, con un ejemplo, para así mismo explicar los enlaces que se presentan en los elementos, ver Figura

3.

4. Análisis y discusión de resultado

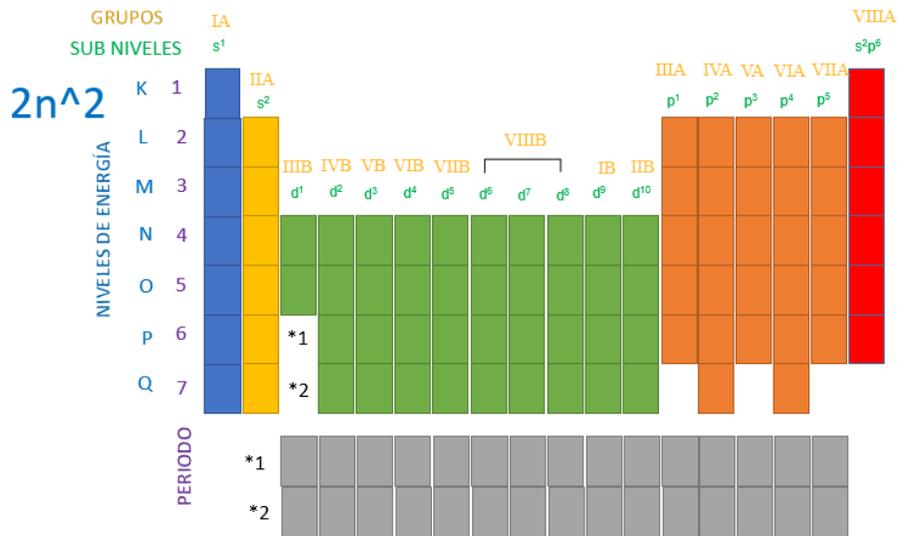


Figura 1 Esquema tabla periódica niveles, subniveles y niveles de energía. Elaborada por Palacios Bautista, María Camila

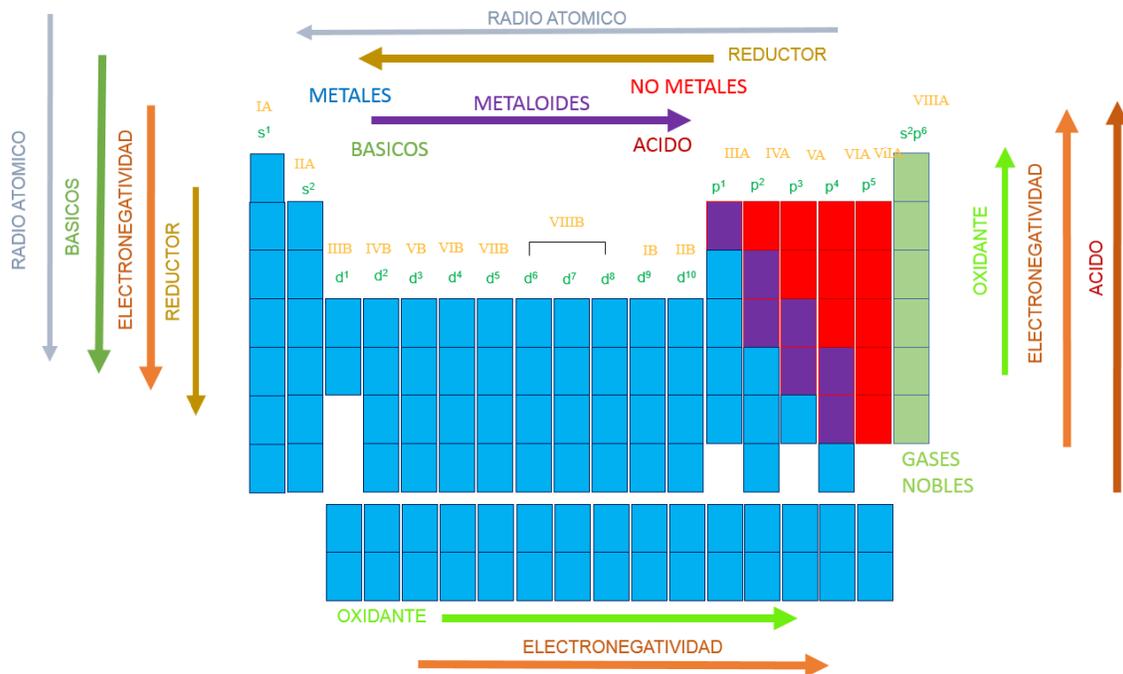


Figura 2 Esquema tabla periódica metales, no metales, metaloides, niveles, Agente reductor y oxidante, radio atómico, electronegatividad, acidez y basicidad. Elaborada por Palacios Bautista, María Camila

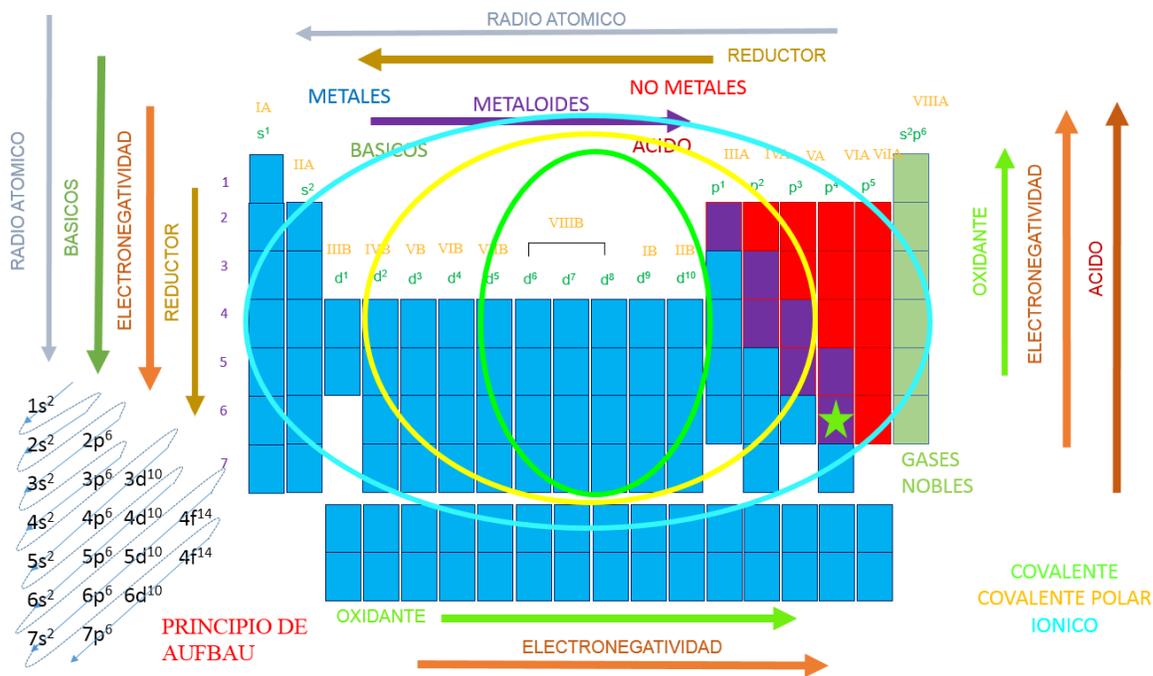


Figura 3 Esquema tabla periódica Principio de Aufbau y tipos de enlaces. Elaborada por Palacios Bautista, María Camila

Con esta investigación, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada comienza un proceso con el cual se apoya la realización de proyectos, se promueven y se pretende dar continuidad a los mismos. También motiva, como miembros de la comunidad estudiantil, a seguir investigando para ser ingenieros integrales.

Además, se empezó a cumplir una de las metas primordiales que era crear una ayuda para la comprensión de la tabla periódica, para estudiantes de ingeniería y cualquier persona interesada en aprender una forma práctica de interpretación de la misma. Es interesante agregar que dentro de las clases de química de la universidad se está implementando el video como apoyo y refuerzo para los estudiantes, ver Figura 3.

5. Conclusiones

El trabajo realizado durante el semestre fue satisfactorio, ya que de este se aprendió primero a trabajar en equipo y segundo a saber la importancia de la química y del interpretar o analizar la tabla periódica; porque al profundizar más en el tema cambia la perspectiva que se tiene de esta y se comprende que todo lo que se ve y se hace se relaciona, y más hacia las carreras de ingeniería.

Finalmente, se espera que el proyecto presentado sea de gran utilidad para todas las personas que lo requieran, ya que fue realizado con esfuerzo y la intención de motivar a estudiantes a aprender más sobre la tabla periódica, sin textos tediosos, de una manera sencilla y didáctica.

6. Referencias

Artículos de Revistas

- Orduz, G.M. Palacios, M.C. y Velásquez, J.E. (2017). Revista semilleros de la RedI4 – Red internacional de investigaciones en ingeniería industrial, como medio de divulgación científica y tecnológica. Interpretación de la tabla periódica como un objeto visual de aprendizaje, orientado para estudiantes de ingeniería. Artículo sometido a proceso de revisión por pares evaluadores.

Libros

- R. C. Chang. (2002). Química séptima edición. McGRAW-HILL, México, pp. 329 - 366
- Whitten; Davis; Peck; Stanley. (2011). Química, octava edición. CENGAGE learning México, cap. 4 – 5.
- Brown, T. LeMay, H. Bursten, B. Burdge, J. (2009). Química, la ciencia central novena edición. Pearson educación, México, cap. 6 – 8.
- Petrucci, R. Jeffry, G. Bissonnette, M. (2011). Química General décima edición. Pearson educación, México, cap. 9 – 11.
- Atkins, P. Jones, L. (2012). Principios de química quinta edición. Panamericana, México, cap. 2, 3, 11.

Fuentes electrónicas

- www.quees.info (n.d.). Que es tabla periódica. Consultado el 12 de abril de 2016 en <http://www.quees.info/que-es-la-tabla-periodica.html>
- Lenntech B.V. (n.d.). Historia de la tabla periódica. Consultado el 21 de abril de 2016 en <http://www.lenntech.es/periodica/historia/historia-de-la-tabla-periodica.htm#ixzz4G5ezP27U>
- 042-Química, López, J. (n.d.) Subniveles de energía. Consultado el 02 de abril del 2016 en <https://sites.google.com/site/042quimica/subniveles-de-energia>
- Recursos tic educación. (n.d). Periodos y grupos. Consultado 03 de abril del 2016 en http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8_contenidos_3c_ampliacion.htm
- Químicas.net (2015). Grupos de la tabla periódica. Consultado 12 de abril del 2016 en <http://www.quimicas.net/2015/07/grupos-de-elementos-quimicos.html>
- blogspot.com.co (2011). Niveles de energía. Consultado 21 de abril del 2016 de <http://quimica-cursos-quimica.blogspot.com.co/2011/01/niveles-de-energia.html>
- dqgusac.files.wordpress.com (2012). Configuración electrónica. Consultado 3 de mayo del 2016 en <https://dqgusac.files.wordpress.com/2012/02/04-configuraciones-electric3b3nicas.pdf>
- quimicas.net (2015). Radio atómico. Consultado 03 de mayo del 2016 en <http://www.quimicas.net/2015/08/el-radio-atomico-y-el-radio-ionico.html>

- windows2universe.org (n.d.).windows2universe.org Consultado 15 de abril del 2016 en <http://www.windows2universe.org/earth/geology/metals.html&lang=sp>
- hyperphysics (n.d.). Agentes oxidantes. Consultado 15 de abril del 2016 en <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Chemical/oxred2.html>

Sobres los autores

- **Gloria Marcela Orduz Puerto:** Estudiante, quinto semestre de Ingeniería Civil, integrante del Semillero de investigación para el desarrollo y aprovechamiento tecnológico ambiental (SIDATA). Universidad Militar Nueva Granada (UMNG). Cajicá, Colombia. u5500303@unimilitar.edu.co
- **Maria Camila Palacios Bautista:** Estudiante, quinto semestre de Ingeniería Civil, integrante del Semillero de investigación para el desarrollo y aprovechamiento tecnológico ambiental (SIDATA). Universidad Militar Nueva Granada (UMNG). Cajicá, Colombia. u5500305@unimilitar.edu.co
- **Jorge Eliecer Carrillo Velásquez:** Químico líder Semillero de investigación para el desarrollo y aprovechamiento tecnológico ambiental (SIDATA), Facultad de ingeniería ambiental- Universidad Militar Nueva Granada sede campus Cajicá. jorge.carrillo@unimilitar.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)