



## La caja de Configuraciones electrónicas como técnica de enseñanza constructivista

Ramírez Mussio Jonathan

Docente de Educación Diversificada en la Enseñanza de la Química y la Física del Colegio Técnico Profesional San Isidro de Heredia.  
Ministerio de Educación Pública (MEP) de Costa Rica y docente Universitario en Química de la Universidad Fidélitas de Costa Rica

### ARTICLE INFO

**Received:** August 3, 2017

**Accepted:** August 9, 2017

**Available on-line:** October 22, 2017

**Keywords:** Configuración electrónica, constructivismo, técnicas de aprendizaje

**E-mail addresses:** [jmussio@hotmail.es](mailto:jmussio@hotmail.es)

ISSN 2007-9842

© 2017 Institute of Science Education.

All rights reserved

### ABSTRACT

My didactic proposal explains the process of building a box of electronic configurations, as a way of supporting the teacher, to establish analogies that link key concepts on the subject of electronic configuration in chemistry. Through a personal experience with my students, I was able to observe a significant learning of abstract concepts and, normally, with traditional teaching-learning education, generate gaps and errors in the application of concepts such as atomic orbitals or quantity of electrons per level and Sub-level, among others. So, through the application of this proposal, I managed to get my students to reach the level of understanding and application of concepts, as classified in the taxonomy of Bloom and in turn really understand each part associated with the subject and and that achieve higher grades in their examinations compared to students at previous years.

Mi propuesta didáctica explica el proceso de construcción de una caja de configuraciones electrónicas, como una forma de apoyo al docente, para establecer analogías que enlazan conceptos claves sobre el tema de configuración electrónica en la química. A través de una experiencia personal con mis estudiantes, pude constatar un aprendizaje significativo de conceptos abstractos y que normalmente, con la educación de enseñanza-aprendizaje tradicional, generan lagunas y errores en la aplicación de conceptos como orbitales atómicos o cantidad de electrones por nivel y subnivel, entre otros. Así que, mediante la aplicación de ésta propuesta, logré que mis educandos pudieran llegar al nivel de comprensión y aplicación de conceptos, según se clasifica en la taxonomía de Bloom y a su vez entendieran realmente cada parte asociada al tema y así lograr que tuvieran mejores calificaciones en sus exámenes, con respecto a estudiantes de años anteriores.

### I. INTRODUCCIÓN

Desde la perspectiva de la educación actual bajo un punto de vista moderno donde se rompen paradigmas y enfoca la atención en la transformación de un proceso de enseñanza-aprendizaje, que porcentual mente es mayoritario en el uso de la memoria ante el análisis, se demanda la creación de nuevas estrategias en el contexto de procesos constructivos que propicien el pensamiento reflexivo y lógico en los discentes. El abordaje de conocimientos abstractos planteados en los programas de estudio, generan nuevos retos para que los docentes dejen fluir su creatividad y planteen nuevas formas de aprendizaje que involucren al estudiante como actor y no como espectador, que permitan a estos educandos

jóvenes vivenciar en las aulas experiencias educativas que se traduzcan en el apropiamiento del conocimiento requerido acorde con su edad y los objetivos curriculares.

Un factor importante a considerar en la educación media y diversificada es la etapa de desarrollo biológico-emocional por la que transitan estos estudiantes, los cuales muestran su interés o indiferencia por las actividades educativas, más como respuesta a interacciones empáticas con los elementos del entorno, que acciones ligadas a requerimientos lógicos que demandan los objetivos del proceso de aprendizaje. La estrategia y las actividades de mediación pedagógica en torno al tema propuesto, "La caja de Configuraciones electrónicas como técnica de enseñanza constructivista", se caracteriza por ser una actividad colaborativa donde los estudiantes a nivel de equipo construyen los conceptos bajo la interpretación del tema y resuelven problemas en ese contexto logrando así cumplir con el objetivo de aprendizaje planteado. Esta propuesta no solo cumple con los nuevos conceptos pedagógicos sino que retoma los juegos lúdicos del contexto de la pedagogía de Froebel y los conceptos niño-entorno de María Montessori.

## II. METODOLOGIA

Ésta técnica didáctica constructivista fue aplicada a un grupo de undécimo año de la Especialidad de Redes del Colegio Técnico Profesional San Isidro de Heredia en Costa Rica, para evaluar el logro del aprendizaje del contenido de configuración electrónica en el programa de Química para undécimo año de Colegios Técnicos del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.

Como parte del trabajo extra clase (en casa) de mis alumnos, se les solicitó diversos materiales, la mayoría de reutilización y también tenían que realizar una pequeña investigación sobre el tema de configuraciones electrónicas. Posteriormente como trabajo cotidiano (en clase) edificarían, con los materiales conseguidos en casa, una caja de configuraciones electrónicas, previa entrega del material escrito para la construcción paso a paso del mismo.

Después de realizada la actividad, como docente iniciaría explicando las bases para la comprensión del tema en estudio, asociando cada una de las definiciones descritas con una parte del juego que se construyó y así establecer analogías que permitan una mejor comprensión del contenido en estudio.

## III. PROCEDIMIENTO

I etapa:

Recolección de material reutilizable para realizar el proyecto, orientando al estudiante a hacer conciencia sobre el uso racional de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente.

II etapa:

Entrega de preguntas generadoras del contenido a desarrollar "Números cuánticos y configuración electrónica" para que los estudiantes realicen una investigación previa.

III etapa:

Construcción del modelo a partir del cual se van a basar para realizar las analogías entre el contenido teórico y la técnica dinámica.

A continuación procedo a transcribir el proyecto entregado a mis estudiantes con las indicaciones necesarias para la construcción de la caja de configuraciones electrónicas.

## CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS

### PREGUNTAS INTRODUCTORIAS:

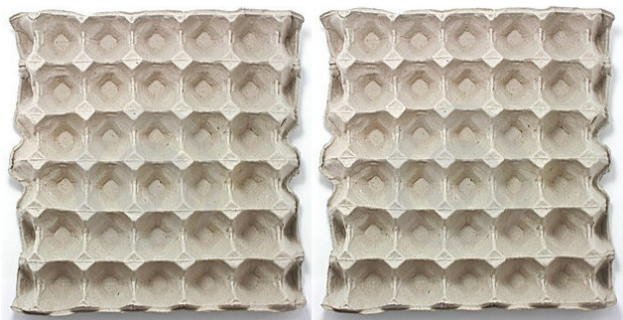
1. ¿Qué son números cuánticos?
2. Describa los orbitales atómicos.
3. Realice la configuración electrónica completa por el sistema  $nlx$  para el Galio (Ga)

**MATERIALES UTILIZADOS:**

- Dos cartones de huevos (sin huevos)
- Temperas de diferentes colores (mínimo 4) y un pincel.
- Goma, tijeras, marcador y un cúter.

**PROCESO:**

1. Coloque una cajita de cartón encima de la otra (pegadas por una sola columna), haciendo filas de 9 huecos y columnas de 6 huecos.



**FIGURA 1.** Se muestra dos cartones de huevos que se utilizarán para construir la caja de configuraciones electrónicas.

2. Los cartones de huevos con sus respectivos huecos quedarán pintados como en la siguiente tabla:

**CAJITA DE LAS CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS**

<b>1</b>	ROJO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	ROJO
<b>2 / 2</b>	ROJO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	VERDE	VERDE	VERDE
<b>3 / 3</b>	ROJO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	VERDE	VERDE	VERDE
<b>4 / 3 / 4</b>	ROJO	AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	VERDE	VERDE	VERDE
<b>5 / 4 / 5</b>	ROJO	AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	VERDE	VERDE	VERDE
<b>6 / 5 / 6</b>	ROJO	AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	VERDE	VERDE	VERDE

**s**                      **d**                      **p**

**FIGURA 2.** Se muestra el modelo análogo a los cartones de huevos que corresponde a la información y los colores a pintar.

A continuación procedo a describir el funcionamiento de la cajita de configuraciones electrónicas:

1. Cada hueco del cartón de huevos corresponde a un orbital atómico, siendo:

➤ Orbital s: un hueco (orbital) color rojo con un valor numérico de cero ( 0 ) y un máximo de dos fósforos (electrones) en el agujero (uno para arriba y uno para abajo)

- Orbital p: tres huecos (orbitales) color verde con un valor numérico de 1 (-1, 0, 1) y un máximo de seis fósforos (electrones) en el agujero (tres para arriba y tres para abajo)
- Orbital d: cinco huecos (orbitales) color azul con un valor numérico de 2 (-2, -1, 0, 1, 2) y un máximo de diez fósforos (electrones) en el agujero (tres para arriba y tres para abajo)

2. Dentro de cada hueco del cartón de huevos habrá una masita (plastecina o plastilina) que sostenga los fósforos con la cabeza hacia arriba (spin +1/2) o para abajo (spin -1/2)

3. La mecánica del juego consiste en entregar un sobre a cada equipo de trabajo y dentro de él una hoja con cinco elementos químicos, los cuales deberán realizar su configuración electrónica por el sistema  $n l^x$  en la hoja entregada y representar cada uno de ellos por el sistema de flechas utilizando la cajita de configuraciones electrónicas que construyeron, para ello, a cada representación se le tenía que tomar una foto con el celular (móvil), para que quedara plasmada y así poder verificar el trabajo cuando ellos me mostraran las fotos.

#### IV. CONCLUSIONES

1. La utilización eficaz de la metodología constructivista introduce al estudiante al conocimiento previo propio y al permite construir la caja de configuraciones electrónicas con las variantes que ellos consideraran, siempre y cuando cumplieran con los requisitos mínimos establecidos en el proyecto.
2. La innovación en la representación analítica de la Enseñanza de las Ciencias al introducir un juego original creado con esfuerzo e imaginación de mi parte y cuya construcción por parte de los estudiantes me permite recabar información sobre su uso, delimitaciones y mejoras.
3. Se determinó que los estudiantes que utilizaron ésta metodología, con respecto a las otras secciones o grupos, lograron asimilar los conceptos claves en el tema de configuración electrónica de una mejor manera, viendo favorecida sus notas, al ser evaluados de acuerdo con las escalas porcentuales y rúbricas correspondientes según el reglamento de evaluación vigente del Ministerio de Educación Pública (MEP) de Costa Rica.
4. Se recomienda trabajar con grupos pequeños de estudiantes (máximo tres), ya que con grupos más grandes no se logra que todos se comprometan a ayudar en la construcción de la caja de configuraciones.
5. Se recomienda reforzar algunos contenidos, ya que la propuesta metodológica en sí, no sustituye la explicación docente con todas sus variantes del tema, como anomalías en las configuraciones electrónicas para algunos elementos o configuración específicas para los elementos denominados Tierras raras, ya que el juego no permite abarcar el subnivel f.

#### V. AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP) por el permiso otorgado para asistir al congreso, al Colegio de Licenciados y Profesores de Costa Rica (COLYPRO) por la beca económica otorgada para sufragar gastos propios de viaje y estadía en México, al Colegio Técnico Profesional San Isidro de Heredia y los estudiantes de undécimo año de la sección 11-3 por permitirme desarrollar mi propuesta metodológica, a la profesora Roma Mata

Apuy por la lectura y recomendaciones para mi ponencia y a todos los organizadores de LASERA que me brindan la oportunidad de participar en tan importante congreso internacional

## REFERENCIAS

Chang Raymond (1999). Química General. sexta edición. Editorial Mc Graw Hill

Ramírez Mussio J. (2017). Manual de química explosiva. Sin editorial.

Valverde Solis Marianella y otros (2016). Programa de estudio de Química para Educación diversificada. MEP

Ministerio de Educación Pública. (2009). Recuperado de <http://www.mep.go.cr/educatico/reglamento-de-evaluacion-de-los-aprendizajes-2009>

## VII. ANEXOS



**FIGURA 3.** Se muestra a estudiantes del CTP San Isidro de Heredia realizando el proyecto de “la caja de configuraciones electrónicas”