

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Desarrollo y evaluación de una estrategia didáctica
mediada por TIC (Web 2.0) para la enseñanza del
tema de fotosíntesis en alumnos de bachillerato

Ofelia Contreras Gutiérrez

Oscar Isaac Villanueva Hernández

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formación**ib**)))

Desarrollo y evaluación de una estrategia didáctica mediada por TIC (Web 2.0) para la enseñanza del tema de fotosíntesis en alumnos de bachillerato

Ofelia Contreras Gutiérrez

Oscar Isaac Villanueva Hernández

Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México

ofeliaco@unam.mx

“En los últimos años, diversos estudios han venido señalando un descenso alarmante en el interés de los jóvenes por los estudios de ciencias y matemáticas” (Informe Rocard, 2008). En éste se considera que las razones por las que los jóvenes no desarrollan el interés por la ciencia, son complejas y tienen que ver con la ciencia que se enseña, pero sobre todo, con el modo en que se enseña (Pedrinaci en Cañal, 2011).

- Los programas están sobrecargados
- La mayoría de los contenidos que se tratan son del siglo XIX
- Se enseñan de manera muy abstracta, sin apoyo en la observación y la experimentación
- No se muestra su relación con situaciones actuales ni sus implicaciones sociales.
- Todo lo anterior hace que la los estudiantes perciban la educación científica como irrelevante y difícil.

El problema central puede inditificarse la forma en cómo se enseñan las ciencias, muchas veces sólo, desde una perspectiva científicista y bastante alejada de su realidad o vida diaria. Una de las conclusiones del informe Rocard (2008) para incentivar el cambio curricular es: “los estudiantes perciben la educación científica como irrelevante y difícil”. Por eso no debería extrañarnos que los estudiantes pregunten tantas veces, ¿y esto para qué sirve?

Un caso particular el proceso de enseñanza y aprendizaje en la Biología es la Fotosíntesis. La investigación desarrollada en los últimos 30 años ha puesto de manifiesto que uno de los principales problemas para el aprendizaje de los conceptos científicos, es la construcción de nociones y representaciones con que los estudiantes interpretan y dan sentido a los conceptos científicos y a los procesos naturales que perciben (Pozo, 2007). Puede encontrarse que entre los jóvenes las ideas se sentido común prevalecen, aún después de la instrucción o formación escolar, por ejemplo: La fase oscura de la fotosíntesis se lleva a cabo en la noche. Sólo las plantas verdes hacen fotosíntesis, La función de la fotosíntesis es producir oxígeno para los humanos entre otras.

La necesidad de buscar alternativas didácticas para favorecer el aprendizaje es a todas luces necesaria, no sólo es importante que los estudianes aprenden ciencias, lo es también que se sientan motivados para hacerlo. Ello sucederá en la medida en que el conocimiento que se presenta responda a sus intereses y a preguntas que ellos se planteen.

Al respecto vale la pena recordar que la enseñanza del siglo XXI tiene la oportunidad de incorporar e integrar a las aulas, herramientas tecnológicas y pedagógicas en beneficio de conseguir aprendizajes favorables y significativos en los jóvenes; sobre

todo en materias como la Biología, y con ello promover una representación más apropiada de los constructos científicos.

El empleo de la Tecnología Web por si mismo no necesariamente mejora los resultados de la enseñanza, es necesario el empleo de modelos tecno-pedagógicos que incorporen las ventajas de la tecnología en una estructura pedagógica que se oriente a promover aprendizajes significativos, recuperando la cotidianidad de los estudiantes, promoviendo la generación de preguntas relevantes e interesantes para ellos. Una vez que la pregunta motivadora ha sido planteada se orienta a los estudiantes en el empleo de estrategias cognitivas y metacognitivas que les permitan procesar la información, toda vez que ésta se encuentra de manera abundante en las redes. La tarea de los profesores es entonces, dirigirlos en el proceso de selección de información, el procesamiento de la misma para la construcción de argumentos sólidos científicamente, que den respuesta a la pregunta planteada.

Lo anterior, mediado a través de los recursos y ventajas disponibles de las TIC en su modalidad de Web 2.0; partiendo de la interactividad –propiedad esencial de este medio- y que el internauta que accede a las Tecnologías de la Información y la Comunicación es un sujeto activo, que no solo recibe información sino también la puede generar y en el mejor de los casos, compartirla. Redescubrir la ciencia con el alumnado desde la innovación pedagógica y tecnológica se convierte hoy en un imperativo y un aliado en la práctica docente. El uso de los recursos disponibles en la web 2.0 en favor de la enseñanza y el aprendizaje, actualmente, en el siglo XXI no son una innovación sino una pertinencia, es decir, usar a nuestro favor; imágenes, sonidos, videos, páginas web, entre otros para complementar las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje.

Por ello hacer de los recursos que ofrece la Web para la representación del conocimiento dentro del contexto de las tecnologías digitales es importante, como conceptos que se desarrollan en nuevas representaciones y formatos, (Hedberg, 2008; citado por Van Roy, 2012) que tienden hacia lo multimodal en la enseñanza aprendizaje de las ciencias en el aula. El uso de multimedia y el internet podrían ser un apoyo que favorezca no solo la visualización de esquemas y modelos en realidad virtual o 4 D, así como, el desarrollo del razonamiento científico (Mc Farlane and Sakellariou 2002). También, se ha observado que los jóvenes tienen una reacción favorable hacia el uso de la tecnología en las clases de ciencias.

Por ello, el diseño de una intervención pedagógica con estrategias de enseñanza y aprendizaje que sumen los conocimientos previos, a enseñanza situada y el saber cotidiano de los alumnos que los acerque con los contenidos científicos en el aula son fundamentales para promover los aprendizajes esperados con el contexto actual de la mediación de los elementos de la web 2.0. Estos elementos que per se, no van a lograr la consecución de los aprendizajes esperados y cumplir con los objetivos en los alumnos, por ello es necesario disponer de estrategias didácticas, habilidades y contenidos para sacarle provecho a la tecnología digital (Ambrose y Brey, 2011). El valor de la tecnología digital depende, en gran medida, de las relaciones pedagógicas que se establezcan a su alrededor, por ejemplo, la posibilidad de que tengan los estudiantes de probar sus destrezas y el margen de participación que el docente les conceda para lograr que exista la emoción y la sorpresa en el alumno por el aprendizaje (Saez, 2016) y sobre éste, favorecer en ellos el desarrollo de los procesos metacognitivos, Carretero, (1997).

Estimular las destrezas mentales para el aprendizaje nos coloca en el terreno de la metacognición, es importante enseñar a los estudiantes a emplear sus herramientas intelectuales, y a regular sus procesos mentales para aprender. Un elemento útil en este proceso es el empleo de mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales son útiles desde el punto de vista de la metacognición, ya que ayudan a los alumnos a darse cuenta de sus procesos de aprendizaje y a valorar las relaciones entre conceptos, especialmente las cruzadas cuando a la vista, parecen no tener relación directa (Campanario,2000). Durante el proceso metacognitivo es importante que los alumnos posean conocimiento declarativo, que se produce cuando llega nueva información nueva y activa la información relevante que ya existe, dando pie a la construcción de nuevas proposiciones que relacionan ambas, creando un significado a través de estas conexiones.

Por su amplio uso, y por la posibilidad de establecer relaciones jerárquicas y ordenadas entre los diferentes conceptos que explican un fenómeno o conforman una teoría, así como por su semejanza en el conocimiento que se genera a través de la navegación en redes, los hemos elegido en este trabajo para entrenar mecanismos cognoscitivos de procesamiento de información.

Desde el punto de vista estructural, un mapa conceptual es un gráfico, formado por nodos y arcos, los primeros representan los conceptos y los arco son la relaciones o proposiciones.

Entre las características principales de los conceptos, caber citar lo siguiente:

Los conceptos representan una idea.

Se relacionan al menos con otro concepto.

Pueden relacionarse con cualquier número de conceptos.

Pueden estar aislado pero esto limita mucho la significación práctica.

Mientras que las relaciones o proposiciones determinan una idea coherente. (Valdés, M.A. et al. 2006).

Un mapa conceptual es un recurso esquemático para presentar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones. El mapa conceptual es jerárquico, de lo más general (incluyente), que se ubicará en la parte superior del mapa hasta lo más específico, que se ubicará en las partes inferiores o (subordinadas) (Novak y Gowin, 1984).

METODOLOGÍA

Objetivo General

Desarrollar, implementar y evaluar el uso de una secuencia didáctica puesta en una página web (web 2.0) como herramienta didáctica para la enseñanza de la Fotosíntesis en alumnos de bachillerato.

Población: Estudiantes del Bachillerato universitario

Muestra: Se seleccionó una muestra no probabilística; a un grupo de quinto semestre de la bachillerato, con un total de 19 alumnos

Diseño empleado:

Se desarrolló un diseño tecno-pedagógico, para el tema fotosíntesis soportado por tecnología web 2.0. Se diseñó una página web *ex profeso* (biofrigga999/sites). Se usaron preguntas detonadoras y videoclips para promover el análisis y la argumentación a través de foros de discusión, así como la elaboración de mapas conceptuales para procesar la información, que se complementó con actividades interactivas elaboradas en la página Educaplay.com. Se aplicó una evaluación de conocimientos previo a la intervención y una posterior.

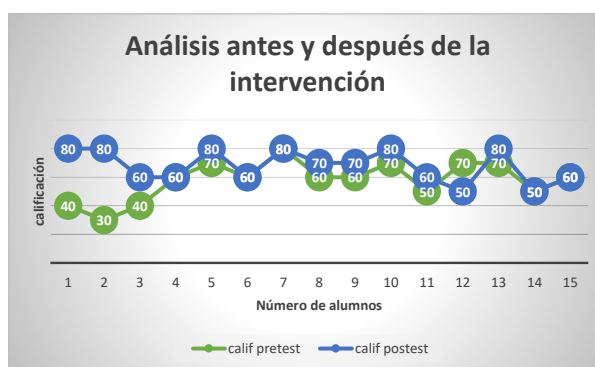
Procedimiento

La intervención se diseñó en tipo A, B, C; donde A corresponde a la evaluación previa al tratamiento mediante diseño, aplicación y resolución del pretest. La fase B corresponde a la intervención, en la que se llevó a cabo el entrenamiento en el empleo de mapas conceptuales, el desarrollo de las actividades de aprendizaje programadas en la secuencia didáctica, en línea, a través de foros que se abrieron siempre con una pregunta detonadora. Por último en la fase C se llevó a cabo la evaluación de conocimientos, así como la encuesta de opinión de los estudiantes.

RESULTADOS

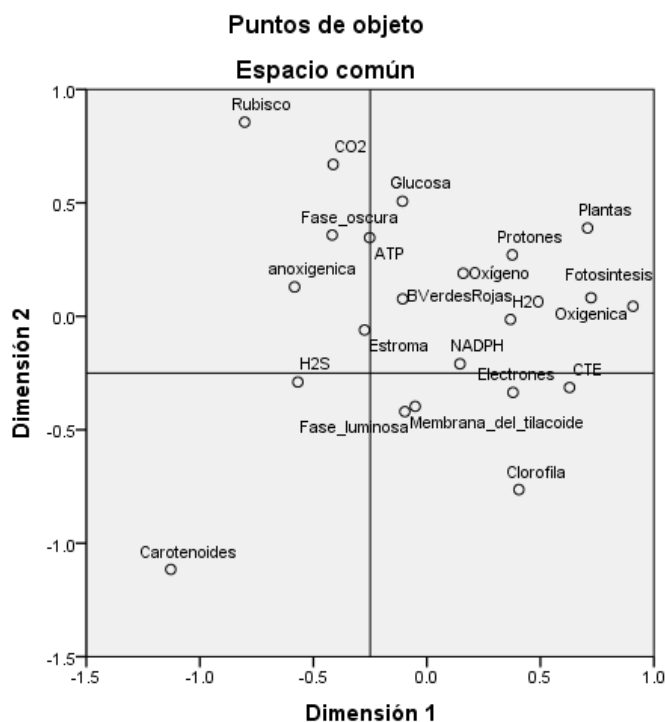
Los resultados de la prueba la T de Student, mostraron una diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y posttest a favor de este último ($T=2.3355018$, y una $P=0.035044$).

Los resultados obtenidos en la intervención con modelo ABC, muestran las calificaciones del pretest, donde los estudiantes obtuvieron un promedio de 55.6 contra un promedio de 68.0 en el posttest de una prueba de 10 preguntas formuladas desde los conocimientos previos o cotidianos y de contenido general de la fotosíntesis (gráfica 1).



Gráfica 1. Calificaciones de los estudiantes que hicieron el pretest y el postest, donde se aprecia un cambio después de la intervención

Para evaluar el dominio del tema en los mapas conceptuales se elaboró una matriz de doble entrada para representar las asociaciones establecidas, éstas se compararon con las de un mapa experto, posteriormente se aplicó el Análisis Estructural de Mapa Conceptual (AEMC) González-Yoval, et al (2006). En la representación grafica se encontró que los 8 conceptos más importantes del proceso de fotosíntesis se ubicaron en el cuadrante de dominantes (aprendizaje significativo), sólo dos conceptos no pudieron asociarse de manera significativa.



GRÁFICA 2.
Cuadrantes de similitud

mediante distancia Euclidiana obtenidos de la matriz grupal de los mapas conceptuales de los estudiantes. El cuadrante superior derecho agrupa los conceptos dominantes, el inferior derecho agrupa los constantes, el cuadrante superior izquierdo agrupa los conceptos ocasionales y el inferior izquierdo a los raros. Esto nos indica la forma en cómo los estudiantes aprendieron haciendo asociaciones de los conceptos guardando la debida dimensión jerárquica partiendo de los conceptos generales (supraordinados) hasta los conceptos particulares o subordinados.

Se encontró que los recursos digitales aplicados a los contenidos en el aula contribuyen a conseguir aprendizajes significativos cuando están apoyados con un diseño didáctico orientados con una perspectiva de enseñanza situada y privilegia el aprendizaje de estrategias cognitivas. De acuerdo con nuestros resultados el 85% de los estudiantes encontró muy útil emplear recursos web para favorecer el aprendizaje.

DISCUSIÓN.

Al analizar los mapas conceptuales podemos observar que los estudiantes establecieron relaciones de carácter supraordinado y subordinado entre conceptos que se asemejan en gran medida al mapa experto. Es importante resaltar que conectaron los aspectos funcionales del proceso fotosintético de manera correcta, y en el análisis estadístico, éstos se colocaron en el cuadrante de las asociaciones dominantes. Al mismo tiempo pudieron ligar los aspectos estructurales entre sí, como observamos en la gráfica 2, en donde se localizan en el cuadrante, constantes. Así como los conceptos propios de la fase oscura, los que se ubican en la gráfica en el

cuadrante ocasionales. Mientras que en el cuadrantes raros se colocaron los conceptos que hacen referencia moléculas que intervienen en el proceso.

De acuerdo con nuestro resultados fue la estratégica didáctica en su conjunto lo que favoreció el aprendizaje de los estudiantes, es decir, el uso de las TIC no son efectivas por sí mismas, es necesario el desarrollo de una estrategia didáctica, dentro de la cual las herramientas web cobren un sentido educativo. De acuerdo con este planteamiento el hecho de ser herramientas digitales no es garantía de éxito, es necesario que el alumno este consciente de su papel activo en el aprendizaje, que sepa qué hacer, el cómo y el por qué.

Los datos muestran que el material elaborado especialmente para esta intervención fue muy relevante para los estudiantes quienes demuestran que sí les gustó trabajar de manera mixta o alterna con los elementos de la página web, también consideran que los temas tratados (casos) fueron relevantes, el 69.9% considera que tuvo un papel central en la forma de aprender con el uso de herramientas de la web 2.0 y el 92.3% considera que las instrucciones son claras. Para apoyar estos resultados se situó la enseñanza, es decir, se llevaron los aspectos cotidianos y reales de los estudiantes al aula (caso del agente naranja). Hubo activación los conocimientos previos, a través de las preguntas que se les plantearon y que se discutieron mediante el foro en la web. Como metodología didáctica el aprendizaje basado en casos, así como el empleo de la aplicación "educaplay", con la finalidad de generar actividades de aprendizaje para los estudiantes. Por último se llevó a cabo una evaluación de los conocimientos alcanzados, a través del empleo de los mapas conceptuales.

BIBLIOGRAFÍA

Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: Estrategias para el profesor y actividades orientadas a los alumnos. Enseñanza de las ciencias. 18:2 p. 369-380.

Carretero, (1997) Carretero, M., Baillo, M., Limón. M., López-Manjón, A., Rodríguez, M.M. Construir y enseñar la Ciencia Experimentales. 2° ed.1997. Aique Grupo Editor S.A. Argentina. p.p. 17.

Mc Farlane, A. S Sakellariou. 2002. The role of ICT in science education. Cambridge Journal of Education 32: 219-32

Novak, J. D., Gowin, D. B. Learning how to learn. 1984. Cambridge Press University. Edinburgh Building, Cambridge, United Kingdom pp 199.

Pozo, J. I., Flores, F. Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia. 1° edición (2007). Machado Libros, Universidad de Alcalá, España, UNESCO, ONU. p. 311.

Roccard (2008) Rocard, M.; Csermely, P.; Jorde, D.; Lenzen, D.; Walweg Henriksson, H.Y Hemmo, V. Informe Rocard (2008). Enseñanza de las ciencias ahora: Una nueva pedagogía para el futuro de Europa. Unión europea, Organización de los Estados Iberoamericanos.

http://www.oei.es/noticias/spip.php?article4045&debut_5ultimasOEI=135

Saez, C. (2014) Neuroeducación, o cómo educar con cerebro. Revista Quo (6 de octubre) recuperado de <https://cristinasaez.wordpress.com/2014/10/06/neuroeducacion-o-como-educar-con-cerebro/>

Valdés, M. A.; Menendez, L. M.; Valdés Pardo, V.G. (2006) Los mapas conceptuales, un recurso para el aprendizaje, apoyado en las tecnologías. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Cuba.

Van Rooy, W. (2012). Using information and communication technology (ICT) to the maximum: learning and teaching biology with limited digital technologies. Research in Science & Technological Education.30:65-80.