

EXPERIENCIA DIDÁCTICA: LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA

DIDACTIC EXPERIENCE: ICT IN THE TEACHING OF BIOLOGICAL EVOLUTION

Eloy O. León M.¹
eloyleonm@gmail.com
Marbett C. Morales F.²
marbett89@gmail.com

¹U. E. Colegio Alemán, Maracaibo, Venezuela

²E.T.Dr. Luis Razetti Fe y Alegría, Maracaibo, Venezuela

Recibido: 05/03/2017
Aceptado: 15/03/2017

Resumen

Esta experiencia didáctica tuvo como objetivo utilizar las TIC como herramienta didáctica para la enseñanza de la evolución biológica. Desde un enfoque cualitativo, observación no estructurada, registro de notas y diseño de campo no experimental. Por ende a través de la aplicación e implementación de diversas técnicas, estrategias y recursos didácticos, enfatizándose en la utilización de recursos didácticos del tipo informático que van desde la proyección de videos hasta la implementación de simuladores por ordenador, permitieron la relación entre los estudiantes y docente para razonar y comprender los modelos de la evolución biológica. **Palabras clave:** Enseñanza, Evolución Biológica, Recursos Didácticos y TIC.

Abstract

This didactic experience aimed to use ICT as a didactic tool for teaching biological evolution. From a qualitative approach, unstructured observation, record of notes and non-experimental field design. Therefore, through the application and implementation of different techniques, strategies and didactic resources, emphasizing the use of didactic resources of the computer type, from the projection of videos to the implementation of computer simulators, allowed the relationship between students and teachers to reason and understand the models of biological evolution.

Keywords: Teaching, Biological Evolution, Didactic Resources and ICT.

1. Introducción

Es notable el consenso en relación con la importancia de la enseñanza de los modelos de biología evolutiva y en particular con el modelo de evolución por selección natural (González Galli y Meinardi, s/f). Dicho lo anterior, la teoría evolutiva es un principio unificador (Oliviera, pagan y Bizzo, 2012), para las distintas ramas y disciplinas de la biología, el vasto espacio de poder explicativo permite una gama considerable de investigación. No obstante, los resultados de diversos estudios, sugieren que su enseñanza a nivel de secundaria ha tenido dificultades, ausencia de contenido y socialización de información errónea (Rutledge y Mitchell, 2002), puesto que posibilita el esclarecimiento de la biodiversidad sin recurrir a un ente todo poderoso y sobre natural.

En el mismo sentido, Keskin y Köse (2015), expresan que la evolución constituye una base para la biotecnología, clonación, recombinación de ADN, antibióticos, además puede ser considerada como un eje central para la biología, siendo una materia interdisciplinaria, cumple un papel fundamental para la comprensión de los temas básicos. Sin embargo y concordando con otros autores, resaltan que los estudiantes han manifestado, que los conceptos para abordar el proceso de la evolución biológica, resulta difícil comprender. Por tanto, el incentivar, orientar, promover y socializar a través de herramientas didácticas, como las TIC, en entornos académicos es importante. Ejemplo de ello, son los espacios virtuales los cuales permiten el acceso a la información de una manera dinámica y diferente, utilizando recursos que puedan llegar a los

estudiantes actuales, los cuales acostumbran a manejar este tipo tecnología. De tal manera, la ventaja para la acumulación de variedad de videos, imágenes, animaciones, ayuden a orientar la comprensión de tópicos que resultan abstractos (Rocha, 2012).

2. Problema

Tidon y Lewontin (2004) señala, la evolución es considera un tema esencial en la escuela secundaria puesto que presenta una perspectiva amplia de los fenómenos naturales, aun así, la mayoría de las investigaciones han indicado, un resultado desfavorable en algunos países, mostrando la no aceptación de la teoría evolutiva. Como lo demostró Miller, Scott y Kamoto (2006), haciendo una encuesta a 32 países de Europa, Estados Unidos y Japón.

Bajo el contexto educativo, numerosas investigaciones señalan la presencia de problemas de diversos aspectos para enseñar la teoría evolutiva (Baguña, 2006; Jalil 2008; Castro, 2008; González y Meinardi, 2009; González, 2011; Ruiz et al., 2012; Folguera y González Galli, 2012; Oliveira, Pagan y Bizzo, 2012; Grimees y Schoroede, 2013; Gómez, García y González, 2014; González, 2014; Bermúdez, 2015; León, 2016, entre otros). Sincretismo, deficiencia de conocimiento científico, obstáculos epistemológicos, conflictos, limitaciones, son algunas cuestiones develadas y asociados a la enseñanza del contenido evolutivo en el entorno académico. Algunas de estos problemas, se sintetizan en la tabla 1.

Tabla 1. Dificultades en estudiantes. Obtenido y modificado de Rocha (2012).

Problema	Referencia ográfica	Descripción
Dificultades para comprender los mecanismos de evolución	Grau y de Manuel 2002	Los estudiantes tienen una visión simplista del proceso evolutivo que impide considerar y analizar todos los factores asociados e influyentes en el proceso evolutivo.
Concepciones teleológicas	Galli 2011; León 2016	Los estudiantes asumen a la evolución como un proceso dirigido a un fin determinado.
Incidencia de lenguaje cotidiano y medios de comunicación	Grau y de Manuel 2002 Carrascosa 2005	La forma como los medios de comunicación hacen uso de términos científicos, genera concepciones erradas o distorsionadas del proceso evolutivo, generando presaberes o ideas previas equivocadas y difíciles de superar.
Antropocentrismo	Grau y de Manuel 2002 Galli 2011 Jalil 2008	La perspectiva antropocentrista lleva al estudiante a pensar la evolución como un proceso bajo el dominio de las poblaciones, es decir que sea sinónimo de una adaptación deliberada al ambiente.
Comprensión de conceptos básicos	Rivas y González 2016	Escasa comprensión de los procesos y conceptos evolutivos, En algunos casos por las influencias personales.

Esta problemática, ha generado discusiones en la búsqueda de estrategias para compartir el conocimiento científico, más aún cuando se trata del proceso evolutivo. De allí, nace el utilizar herramientas didácticas para utilizar como apoyo en las clases. Una de ellas, son las TIC, donde existe un gremio que concuerda en las ventajas aportadas en la práctica pedagógica. Por tanto, hemos llegado a expresar nuestro objetivo: Utilizar las TIC como herramienta didáctica para la enseñanza de la evolución biológica.

3. Metódica

El estudio atendió un enfoque cualitativo, con una observación participativa no estructurada, acompañado de un instrumento de registro de notas, el cual funciona como diario de apuntes, donde va escrito las manifestaciones expresadas en el aula escolar. Vale decir, que a través de este enfoque el investigador forma el conocimiento, siempre estando consciente, de ser parte de las experiencia de la muestra, de tal manera está situado en la variedad de ideologías y cualidades de los sujetos (Hernández et al., 2005). En este sentido, se debe resaltar lo expresado por Hurtado (2010); la observación constituye un proceso de recopilación y registro de información vitales para una investigación. Para este trabajo se seleccionó el tipo de observación participante, según el cual el observador es parte activa de la situación a investigar; involucrándose con el objeto de estudio. En efecto, nos integramos durante las actividades empleadas en las clases.

La población en la cual se utilizó las TIC, fue una institución privada ubicada en el Municipio Maracaibo. La muestra la conformaron dos secciones de 20 y 25 estudiantes respectivamente. Entretanto el Estudio abarcó, 14 sesiones de discusión sobre el tema Evolución Biológica.

4. Fundamento teórico

4.1 - TIC

Seisdedos et. al., (2009) describen a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como una alternativa valiosa y de uso efectivo en las aulas, como un modo de acercar el conocimiento científico a los estudiantes, a través de recursos innovadores que promueven la

formación del juicio crítico. En esta misma tónica Newmann y Kyriakakis (2004) destacan las posibilidades que pueden ofrecer las TIC a los estudiantes, señalando las oportunidades de investigar, explorar, indagar; de tal manera que se pueden formar ambientes dinámicos, sirviendo como base para formar un aprendizaje significativo.

4.2.- Técnicas

Ferreira et. al (2009) describen a las técnicas didácticas como el conjunto de actividades que el docente estructura para que el estudiante construya el conocimiento, lo transforme, lo problematice, y lo evalúe; además de participar junto con el estudiante en la recuperación de su propio proceso.

4.3.- Recursos

Según Moya (2010), los recursos didácticos se refieren a la diversidad de material, medios, soportes físicos, entre otros, que es utilizada como apoyo pedagógico para reforzar la acción del docente en un entorno académico, de tal manera orientar los tópicos a estudiar hacia un aprendizaje eficaz. De igual forma, el autor destaca que su utilización debe ser comprendida como un proceso sistematizado y organizado, que facilite la interpretación del contenido puesto que, el determinar el tipo del recurso condicionara la práctica pedagógica. En efecto, una correcta selección de recursos permitirá delinear, facilitar las condiciones para la enseñanza del docente.

4.4.- Estudios de casos

Ferreira et. al (2009) describen al estudio de casos como un análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución. Por su parte, Delgado y Solano (2009) señalan que con los estudios de caso se pretende llegar a conclusiones o a formular alternativas sobre una situación o problema determinado. Así mismo mencionan que el docente debe preparar un resumen de una situación o problema, contemplando todos los aspectos que necesitan los estudiantes para alcanzar las conclusiones de acuerdo con los objetivos que se persiguen.

5.- Discusión: Importancia de la enseñanza de la evolución biológica

El conocimiento evolutivo confiere una estructura de pensamiento donde las distinciones individuales se valoran y distinguen como atributos inherentes a lo vivo en todas sus formas de organización, en efecto bajo esta lógica, también el conjunto de la misma especie tiene un valor importante, puesto que posee el acervo génico actual e histórico de la población (Ruiz et al., 2012). De allí, la relevancia de su enseñanza y el proceso de aprendizaje comienza a tomar un valor en la sociedad.

Por otra parte, la evolución biológica *diálogo* con otros conceptos y estructuras del contenido programático, como lo señala Chávez (2012), la teoría celular, genética, fisiología, entre otros, y de otras áreas del conocimiento, la paleontología, estadística, ecología, medicina, entre otras. Además, el pensamiento evolucionista como principio, ha evidenciado un fuerte impacto sobre la forma de concebir la vida, esto en el campo no solo biológico sino también en el ámbito filosófico y en las ciencias sociales. Por tanto, proporcionar a los estudiantes una perspectiva evolutiva, durante la escolaridad, puede servir como una base para una reflexión acerca del ser humano y su naturaleza (Castro s/f).

Según Caponi (citado por González, 2014), en cuanto a la necesidad de enseñar la biología evolutiva como parte del contenido programático escolar, presenta una serie de cuestiones relevantes, a saber: Es un eje central para las ciencias biológicas, permite comprender unas series de cuestiones importantes para cualquier ciudadano y promueve la reflexión sobre la naturaleza de las ciencias. En el mismo sentido, Massarani et al., (2007), refiere que al asumir un enfoque evolutivo como eje estructurador en la enseñanza del conocimiento biológico actual, orienta una serie de características favorables para los estudiantes, en efecto, como lo indican los autores: la evolución conlleva un principio unificador para la comprensión del mundo biológico, superando los enfoques fragmentarios; ayuda a detectar los patrones y procesos biológicos que se presentan en diferentes escalas temporales y espaciales; hace posible concebir la biodiversidad y las relaciones del hombre como el resultado de su historia; posibilidad a enriquecer la imagen que el hombre posee de sí mismo, dimensionando su lugar en la naturaleza; orienta a un ciudadano a la toma de decisiones que involucren problemas con respecto al mundo natural, calidad de vida y salud humana.

Por último, la evolución es una base de toda la biología, lo decía en palabras más celebres Theodosius Dobzhansky, *Nada en Biología tiene*

sentido si no es a la luz de la Evolución. Futuyma (2005), expresa debidamente la relevancia que presenta este principio y su enfoque en distintas áreas de conocimiento o campos de estudio, presentando muchas aplicaciones. Contribuye a la medicina y salud pública, la agricultura, la gestión de los recursos naturales, el control de plagas y la conservación.

6.- Las actividades didácticas empleadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje fueron las siguientes

A.- Historicidad. *Presentación en formato de PowerPoint*. Indicando pensadores y sus posturas, como: Anaximandro, Aristóteles, Empédocles, Conde de Buffon, Eramus Darwin, James Hutton, Nicholas steno, Lamarck, Gould, Georges Cuvier, Charles Iyell, Charles Darwin, Alfred Wallace, entre otros.

B.- Estudio de casos. *Presentación de artículos (formato de Microsoft PowerPoint, Word y PDF)*. Algunos casos para detallar el modelo teórico de la selección natural fueron: Soto et al., (2000), On the Origin of Darwin's Finches; Grant y Grant (2002), Unpredictable Evolution in a 30-Year Study of Darwin's Finches ; Boag, P. T. y Grant, P. R. (1981), Intense Natural Selection in a Population of Darwin's Finches (Geospizinae) in the Galápagos; Grant, R. y Grant, P. R. (2003), What Darwin's Finches Can Teach Us about the Evolutionary Origin and Regulation of Biodiversity; Grant, R. P. y Grant, R. (2006), Evolution of Character Displacement in Darwin's Finches. Cada uno de los trabajos fueron sintetizados en la siguiente página web: <https://lacienciaysusdemonios.com/> Además, para mostrar la evidencia de la anatomía comparada se utilizó el trabajo; modelos adaptativos en Zoología (Manual de prácticas) 1. Pruebas anatómicas y taxonómicas de la evolución: homologías, analogías, simetrías., de Pérez y García (2009). También, se socializó con el material del Ministerio de Educación, ciencia y tecnología de la Nación, Argentina; elaborado por los Equipos Técnicos de la Dirección de Educación de Adultos y Formación Profesional de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. Para trabajar los Mecanismos de aislamiento reproductivo, especiación y teoría sintética.

C.- Proyección de videos. Cortejos de aves, Animales sobrenaturales: Seducción, Aves de paraíso, Nacimiento de la humanidad, entre otros. Las vías para la observación fue mediante *correo*

electrónico, la utilización de un *Blog* (<http://hcosmico.blogspot.com/>), *Youtube* y finalmente en clases. En los cuales se pueden mostrar procesos y mecanismos, como la selección sexual, las hipótesis Hándicap y Fisher.

D.- Simulador por ordenador acerca del viaje a bordo del Beagle realizado por el joven Charles Darwin. El cual se encuentra de manera disponible en *internet* (<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosdarwinS/darwin.html>). Este posee una guía fácil de utilizar, siendo a su vez audio y visual, de la misma manera presenta la opción silenciar, en caso que el estudiante seleccione leer.

E.- Discusión guiada acompañada por grupos de investigación (Grupos de trabajo). Discusión en grupos. La finalidad fue acompañar de manera dinámica la socialización de la información, a su vez utilizando la página web: <http://evolution.berkeley.edu> para contribuir con más datos y ejemplos.

7.- Resultados: Descripción de la experiencia

A.- Historicidad: Permitió conocer los aspectos históricos para conformar la teoría de la evolución, gracias al complemento de los recursos TIC ayudo a orientar la información hacia un clímax más cómodo y menos tedioso. Contrastaron la contribución de cada personaje, para luego dar su propia explicación.

B.- Estudio de casos: Fue una experiencia exquisita y rica en contenido científico. Logrando detallar aspectos visuales para una comprensión acerca del procesos evolutivo. Destacando la producción de preguntas y reflexión sobre el tópico en cuestión.

D.- Proyección de videos: Los resultados observados fueron grato para la clase, recalcando la misma generación de pregunta y reflexión. Vale decir, la presencia de la descripción de mecanismos evolutivos, la presión selectiva e hipótesis planteadas reforzó en algunas situaciones la comprensión del modelo evolutivo.

E.- Simulador por ordenador: La utilización de esta herramienta como recurso didáctico, facilitó la experiencia visual de los estudiantes, llegando a beneficiar el contexto histórico de Darwin y sus deducciones.

F.- Discusión guiada: con la utilización de esta técnica didáctica se fomentó en los estudiantes actitudes de tolerancia, diálogo y reflexión

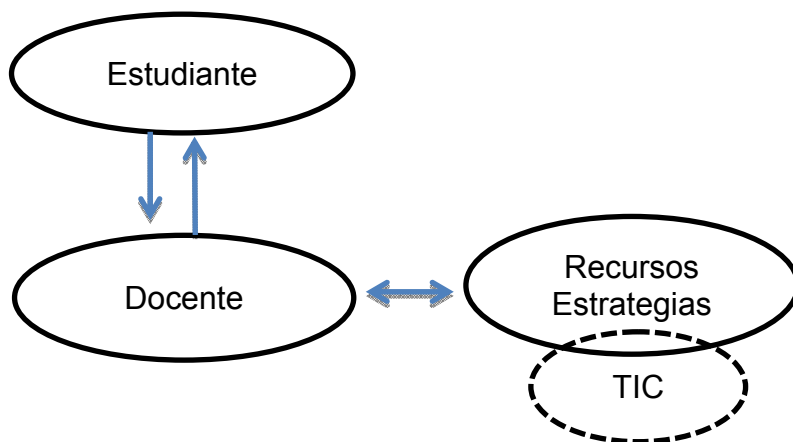
crítica. De modo tal, que se pudo observar cómo reaccionan y argumentan los estudiantes para defender sus opiniones.

8.- A modo de conclusión

Antes bien, es incuestionable expresar que durante las clases de ciencias naturales, como las de Biología, se socializa un tipo de contenido científico, como el de la Evolución Biológica, el cual se delinea a partir de la producción de un conocimiento científico, focalizado en los trabajos hechos por biólogos, zoólogos, ecólogos, entre otros (León, 2016). En consonancia con ello, en la educación escolar los docentes investigan estrategias que consideren pertinentes para orientar los contenidos. Dicho lo anterior, la experiencia didáctica, refleja la relación entre los estudiantes y docente para razonar con el tópico a describir, analizar, comprender, es decir estudiar. En este escenario, los recursos y la utilización de las TIC como herramienta didáctica permiten la convergencia de saberes para un aprendizaje eficaz, Figura 1.

En lo que refiere a los estudiantes, tuvieron la conformidad de esclarecer los conceptos básicos del proceso evolutivo. De igual manera, se contó con la oportunidad de trabajar con las ideas erróneas, acerca del enfoque teológico, antropocéntrico y finalista que denotan durante la orientación del tópico. Asimismo, la discusión grupal, permitió compartir las concepciones de cada estudiante, para luego discutir y analizar los casos, de manera grata, permitiendo plantear situaciones hipotéticas que resultaron provechosos para el contexto científico.

Figura 1. Relación reflejada en la experiencia didáctica



9. Referencias

- Castro, N. (s/f). La evolución y el mundo educativo. *Evolución*. 55-58
- Chaves, G. (2012). Contribuciones a la enseñanza de la evolución biológica desde la revisión epistemológica de algunos contemporáneos de la misma (Tesis Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Delgado F., M. y Solano G., A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*. Revista Electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación Universidad de Costa Rica ISSN 1409- 4703. Volumen 9, Número 2 pp. 1-21
- Ferreira, Y., Rivas, A., Blanco, S., Camacho, M., Claros, G., Dávila, D., Gismondi, V., Méndez, I. y Vaquera, W. (2009). *Manual de Estrategias Didácticas*.
- Futuyma, D. J. (2005). *Evolution*. Sinauer Associates, USA.
- González Galli, L. y Meinardi E. (s/f). Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural. El problema de la teología. *Bio -grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. Edición Extra-Ordinaria. Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental.
- González, H. (2014). La Enseñabilidad de la Evolución Biológica en la Institución Educativa Académico de Guadalajara de Buga (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia
- Hernández, Fernández y Baptista. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta Edición. México: McGrawHill Educación.
- Hurtado de Barrera, Jacqueline. (2012). *Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Cuarta edición. Bogotá-Caracas: Quirón.
- Keskin, B. y Köse, E. (2015). Understanding Adaptation and Natural Selection: Common Misconceptions. *International journal of educational research*. 1 (2). 53-63.

- León, E. (2016). Panorama del sujeto epistémico en clases de evolución. IX Simposio de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Naturales. Universidad del Zulia (LUZ). Zulia, Venezuela.
- Massarini, A., Schnek, A., Piccinali, R. y Folguera, G. (2007). Democratizar el conocimiento científico: criterios y estrategias para un cambio en las enseñanzas de las ciencias. IV congreso comunicación social de la ciencia cultura científica y cultura democrática. Madrid, España.
- Miller J., D.E., C. Scott, S.O. Okamoto. 2006. Public acceptance of evolution. *Science*, 313, 765 - 766. doi: 10.1126/science.1126746
- Moya, A. (2010). Recursos Didácticos en la enseñanza. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*.
- Newman, U. y Kyriakakis, Ch. (2004). Visiones 2020: El aula de clase.
- Oliveira, Graciela., Pagan, Acácio y Bizzo, Nelio. (2012). Evolución biológica: Actitudes de estudiantes brasileños. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 5 (9). 51-66.
- Riveros, V., Arrieta, X. y Bejas, M. (2011). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el quehacer educativo del aula de clase *Omnia*, vol. 17, núm. 1, enero-abril, 2011, pp. 34-51
- Rocha, Bravo M. (2012). La enseñanza del concepto de evolución en estudiantes de la básica secundaria (Tesis de maestría). Universidad Nacional De Colombia.
- Ruiz, R., Álvarez, E., Noguera, R. y Esparza, M. (2002). Enseñar y aprender biología evolutiva en el siglo XXI. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. 5 (9). 80-88.
- Rutledge, M. L. y Mitchell, M. A. (2002). Knowledge Structure, Acceptance & Teaching of Evolution. *The American biology teacher*. 64 (1). 21-28.
- Seisdedos, L., Silvia, P., Pascualides, A. y Cerana, M. (2009). Atlas multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la anatomía vegetal.
- Tidon, R. y Lewontin, R. C. (2004). Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*. 27 (1). 124-131.