

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO SELECCIÓN NATURAL¹

PROBLEM-BASED LEARNING AS A TEACHING STRATEGY FOR TEACHING THE CONCEPT OF NATURAL SELECTION

CARLOS ANDRÉS ORTIZ VEGA²

Eje temático N° 8: Temáticas Emergentes
Modalidad: Ponencia Comunicación Oral

1341

Resumen

La presente experiencia corresponde a la propuesta de proyecto de práctica pedagógica desarrollada en una institución formal de la ciudad de Bogotá con estudiantes de octavo grado, se trabajó como eje central la enseñanza del concepto Selección Natural, por medio de la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para llegar a la re-significación del concepto Selección Natural (SN), entendiendo este como uno de los conceptos estructurantes para entender la Biología Evolutiva y parte de sus discusiones en la contemporaneidad. En consecuencia, se pone en duda si es posible la enseñanza de éste, a partir del ABP, que suele implementarse más en ámbitos de las ciencias en educación superior. Este trabajo se desarrollo bajo una metodología de investigación cualitativa. Finalmente, se reconoce la importancia de que la enseñanza de las ciencias se apoye de referentes históricos y epistemológicos, para avanzar en la comprensión de los elementos que hicieron posible llegar a la construcción del conocimiento, y así apostar por una resignificación de los conceptos.

Palabras Claves: Aprendizaje Basado en Problemas, Estrategia Didáctica, Re- significación, Selección Natural

Abstract

This experience corresponds to the project proposal of pedagogical practice developed in a formal institution in Bogota with eighth-graders, the teaching concept of Natural Selection was worked as a central axis, through the didactic strategy Problem-Based Learning (PBL) to

¹ El escrito que aparece a continuación emerge de las reflexiones y tránsitos investigativos realizados en el marco del semillero de investigación Rizoma: tejiendo experiencias con maestros con código DBI-024-S20

² Estudiante de Licenciatura en Biología del Departamento de Biología. Miembro del semillero de investigación Rizoma y Perteneiente al grupo de investigación CPPC, de la Universidad Pedagógica Nacional – Bogotá, Colombia. Correo: caortizv@upn.edu.co.



reach the re-meaning of the concept of Natural Selection (SN), Understanding this as one of the structuring concepts to understand evolutionary biology and part of its discussions. Consequently, It is questioned whether it is possible to teach this based on the implementation of a strategy PBL , which is often implemented more in the fields of science in higher education . This work was carried out under a qualitative research methodology. Finally, it recognizes the importance of science teaching is based on historical and epistemological benchmarks, to advance the understanding of the elements that made it possible to come up with the construction of knowledge, and thus to bet on a resignification of concepts.

Keywords: Problem-Based Learning, Teaching strategy, Re-significance, Natural Selection.

1342

Introducción

La presente experiencia, corresponde a los resultados de una propuesta de proyecto de práctica pedagógica, donde se buscó por medio de una estrategia didáctica como lo es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) apostar por la re-significación del concepto de Selección Natural (SN), el cual es un concepto central para entender la evolución biológica, comprendiendo esta como un eje estructural en la enseñanza de la biología para interpretar distintos fenómenos biológicos; así como dar una posible explicación al origen de la biodiversidad existente en Colombia, de la que se menciona es debida a diferentes factores geográficos, climáticos, ecológicos y evolutivos, que a lo largo del tiempo han emergido como resultado de las distintas interacciones entre los ecosistemas, las especies y sus procesos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, PNUD, 2014). Actualmente en algunas escuelas, el abordaje y las nociones sobre la evolución se han visto encubiertas por temáticas generales sugeridas por el plan curricular para Ciencias Naturales (MEN, 2012), de manera que estas son vistas de manera aislada, dificultando establecer relaciones entre los conceptos, sin una articulación que favorezca el

Ortiz Vega, C. A. (2020). Aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica para la enseñanza del concepto selección natural. Revista Electrónica EDUCYT, Vol. Extra, pp. 1305-1341-1352.



entendimiento o construcción de unas bases por parte del estudiante que le lleven a establecer una postura reflexivo-crítica respecto a las temáticas vistas y la incidencia en su realidad inmediata, sin situarla en el contexto nacional, generando así un desconocimiento del origen de dicha diversidad en el país.

Para el desarrollo del trabajo, se profundizó en aspectos históricos que dieron paso a la construcción del pensamiento evolucionista y la aparición del pensamiento seleccionista, que puede llegar a ser extensa su explicación, pero se intento dar un resumen recogiendo las generalidades de lo consultado, de lo cual se entendió este como: Sistema hipotético-deductivo, propuesto por Darwin en 1859, que funciona como promotor de adaptaciones (microevoluciones) pero no de especiación (macroevolución), también la SN es el proceso que limita la eficacia biológica de los seres vivos en relación con características fenotípicas heredables, dando lugar a cambios en las generaciones futuras afectando el valor medio y a la varianza del carácter en la población (Marone, et al., 2002; Soler, et al., 2002 y Cadweell, et al., 2006). La SN posibilita comprender algunos fenómenos que ocurre en la evolución biológica y por tanto se convierte en un eje estructurante de la biología evolutiva, de manera que se considera un elemento importante en la enseñanza de la biología en la contemporaneidad (González y Meinardi, 2017; Herrera, 2014; Hernández, et al., 2009; y otros).

En consecuencia, se pone en duda si es posible la enseñanza de contenidos biológicos como el mecanismo SN a partir de la implementación del ABP, teniendo en cuenta sus características metodológicas, roles de los actores implicados, tipo de problemas y

1343



secuencia del proceso, que son necesarios para desarrollar la estrategia; que poco se ha considerado en la educación secundaria desde las problemáticas presentes, que ayuden a incentivar el conocimiento del territorio colombiano y sus antecedentes paleobiológicos (Anganoy, et al. 2014; Rivera, 2007; y Restrepo, 2005).

Todo lo anterior, se integra en la re-significación, entendiendo esta como recapitular la historia con fin de recrearla o traducirla, pues, “es volver a interpretar y construir el hecho histórico para ser confrontado intra-subjetivamente” (Berenzon, 2003, p.11). Lo que implica retomar sucesos pasados para ser reinterpretado y reelaborados; en otras palabras es una “resignificación del presente o futuro en función del pasado” (Cerecero, 2016, p. 95). Consiste en la reflexión respecto a cómo sucedieron algunas situaciones en el pasado para usar el conocimiento obtenido y reestructurarlo en beneficio de la práctica presente o futura (Espitia, 2017; Cerecero, 2016, Molina, 2013 y Berenzon, 2003). Dicho de otra manera, “Re-significar implica volver a analizar una situación dándole una nueva mirada y una nueva concepción. La vida misma se ha ido re-significando con la evolución, quizás, la evolución signifique re-significarse pues se trata justamente de desprender lo aprendido y volver a aprender” (Espitia, 2017, p. 32) No se está hablando del remplazo de un concepto con un significado “erróneo”, por uno correcto; sino, que abarca un proceso mental más complejo, donde las estructuras cognitivas propias de cada sujeto se reconstruyen con otras, estableciendo otras posibles nuevas conexiones y ajustando otras, construyendo así otro significado de la propia realidad.

Finalmente, se espera que este trabajo refleje una experiencia que motive en otros el interés por considerar la historia y epistemología



en el aprendizaje y enseñanza de las ciencias, no solo en contextos universitarios sino también en otros niveles educativos, para una comprensión de los conceptos y no memorización de estos. Además, de que contribuir y enriquecer la experiencia de otros, por medio del ejercicio reflexivo que hizo parte de este ejercicio de práctica. El objetivo del proyecto fue: Implementar el ABP como estrategia didáctica para trabajar la re-significación del concepto de SN con estudiantes del grado octavo en una institución educativa formal de Bogotá.

Metodología

El trabajo que se desarrolló con base a una metodología de investigación cualitativa, que se centra en comprender los fenómenos y de qué manera lo perciben los individuos implicados, que consto de 4 etapas: la formulación del problema; el diseño; la ejecución y el cierre (Hernández, et al. 2014; Quintana y Montgomery, 2006). Que se dividieron en dos momentos de la práctica:

Durante el primer momento de la práctica, se realizó la contextualización de una institución formal de Bogotá y un curso del grado octavo por medio de una aproximación etnográfica, donde se recolectó la información pertinente teniendo en cuenta los objetivos específicos, haciendo uso de la observación activa (Hernández, et al., 2014) registro en diario de campo (Martínez, 2007), apoyado de una entrevista semi-estructurada dirigida a la maestra del curso, para obtener información referente a cómo se da el tema de evolución en clase y consultar los documentos guías y objetivos que se trabajan en las sesiones. El segundo momento de la práctica de ejecución de las

1345



sesiones de acuerdo a los objetivos específicos propuestos en el proyecto: (1) se identifico por medio de una prueba diagnóstica que entendían los estudiantes por SN, evolución y Sistemas (Sesión 0, Tabla 1) identificando unas tendencias (Tabla 2). (2) Se continuó con el ajuste y modificación respectiva de las sesiones de clase de acuerdo a la estrategia didáctica ABP, se logró desarrollar 7 sesiones, la última de estas correspondería al cierre, y evaluación del proceso de los estudiantes por medio de una socialización. Los datos recolectados durante el proceso se sistematizaron y analizaron, para (3) evaluar la pertinencia del ABP como estrategia didáctica para la re-significación del concepto de SN, a través de un D.O.F.A. (Tabla 3).

1346

Tabla 1. Sesiones realizadas

Sesión 0: Conocer las concepciones de los estudiantes alrededor de los conceptos a abordar.	Sesión 1: ¿Es importante la historia? Panorama general asociado a eventos en la aparición de los sistemas	Sesión 2: ¿Cómo funcionan los sistemas dinámicos? Reconocer características de los sistemas dinámicos.	Sesión 3: ¿De qué manera se evidencia la relación de los organismos animales en la aparición de los sistemas?
Sesión 4: ¿Puede la clasificación de los organismos animales revelarnos la historia evolutiva?	Sesión 5: ¿Qué mecanismos incluyen en la diversificación de los organismos?	Sesión 6: ¿De qué manera pudo haber actuado el mecanismo de SN en algún vertebrado del contexto colombiano?	Sesión 7: Socialización del proceso y resolución de la pregunta problema

Fuente. Diseño de las sesiones con base a la contextualización.



Resultados

Con relación al primer objetivo, se realizó la prueba para identificar el estado inicial, considerando concepciones alternativas y otras variables para el desarrollo del proyecto, se aplicó a un total de 32 estudiantes. De esto se identificaron unas tendencias alrededor de los aspectos centrales del trabajo (Tabla 2). Permite identificar una posible ruta de trabajo y ajustar las sesiones con la estrategia didáctica.

Tabla 2. Tendencias de la prueba diagnóstica

Concepto	Tendencia
Sistema	Concepción reduccionista al nivel de organización de individuo <i>"Alguna de sus características es que posee órganos, tejidos y hace parte de un individuo"</i> E12. <i>"El sistema está compuesto por muchos aparatos, que unidos lo conforman"</i> E.8.
Evolución	- Olvido o desconocimiento que <i>"Todos los organismos descendemos de un mismo ancestro en común"</i> - Que la evolución consiste en el cambio de las frecuencias de genes de una población a través del tiempo - Desconocimiento de factores que pueden actuar en los procesos evolutivos de los organismos.
Selección Natural	- SN con una concepción alternativa teleonómica <i>"la adaptación de las mariposas al cambio que hubo"</i> E15. y Reduccionista <i>"según la circunstancia el animal más resistente o beneficiado es el ganador"</i> E.25 - SN actúa selecciona los más aptos y estos perduran en el tiempo - SN actúa sobre los genes y no las características. - SN como proceso aleatorio
Hipótesis	- La mayor parte del grupo presenta una habilidad para generar posibles respuestas o hipótesis ante situaciones problema.

1347

Fuente. Resultados de la prueba diagnóstica obtenida durante la primera fase.

En cuanto a las sesiones de clase se desarrollaron 8 sesiones; en la primera de ellas se socializó con los estudiantes los intereses del proyecto y los objetivos que se esperaban alcanzar y la prueba diagnóstica. Posteriormente, se diseñaron y realizaron 7 sesiones de clase, donde se trabajó sobre la formulación, búsqueda y resolución de la pregunta problema, de la mano con algunos elementos histórico-



epistemológicos que permitieron la aparición del pensamiento evolucionista, y su relación con el mecanismo de SN.

Por último, se desarrollo una tabla de análisis D.O.F.A (Tabla 3) para evaluar la efectividad de la estrategia didáctica ABP para abordar la resignificación del concepto de SN en la institución. De acuerdo a la segunda parte de la práctica pedagógica, emergieron algunas situaciones que impidieron, dificultaron o amenazaron el desarrollo del proceso con los estudiantes del grado octavo. Sin embargo, pueden estos elementos ser considerados y solucionados en otros momentos por maestros de la institución, con fin de potenciar actividades colaborativas, investigativas y de reflexión por parte de los estudiantes, teniendo presente cada vez la necesidad de reflexionar respecto a la estrategias desarrollados y trabajando sobre las mismas para atender las necesidades de la formación como seres socio-críticos de la contemporaneidad.

Tabla 3: D.O.F.A de la estrategia.

Debilidades: aquellos elementos o actividades de la experiencia que la hacen vulnerable y que consideramos necesario mejorar	Oportunidades: aquellos hechos potenciales que facilitan la determinación y logro de objetivos estratégicos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Las actividades en grupo puede generar dos tendencias: grupos que cooperan y colaboran en la construcción y solución de sus objetivos o, grupos que se separan porque no se entienden ni todos los miembros cooperan. Por esto es necesario trabajar desde grados mejores la responsabilidad. ➤ Hay que movilizar más el pensamiento y debate entre el grupo de estudiantes, que no solo están en un proceso formativo académico sino en proyección como futuros normalistas, aunque se hace lo posible en las sesiones desde la pedagogía crítica, es esencial dinamizar más el grupo para que estos incluso sean capaces de guiar sus propios debates. ➤ Algunos trabajos que se proyecta a realicen en casa, a veces los estudiantes no los hacen porque no entienden el tema o aun no se comunican adecuadamente. Para el trabajo grupal en casa, se puede articular clases de informática y tecnología, en el uso de herramientas online para trabajar. O también si se desconoce la situación de los estudiantes para acceder a herramientas de computación, se puede optar por sesiones en la biblioteca haciendo uso de los recursos institucionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El tema de evolución logra movilizar a algunos estudiantes, generando que estos se interesen mas por conocer los sucesos pasados que determinaron las condiciones actuales. ✓ Algunos estudiantes mostraron una mejora Actitudinal en relación con sus compañeros y maestro en formación durante el transcurso de las sesiones, dado su interés por los temas. ✓ La Biología Evolutiva permite relacionar distintos temas con los intereses del currículo. ✓ El desarrollo de laboratorios o ejercicios de observación fuera del aula permiten analizar situaciones o fenómenos, para fortalecer tema vistos dentro de la clase. ✓ Es importante permitir a los estudiantes desarrollar actividades diseñadas por ellos y que se autoevalúen ✓ Así mismos y justifiquen su nota, hace parte de un ejercicio reflexivo donde ellos comparten su experiencia y consideran que aspectos deben mejorar en próximas sesiones. ✓ Las co-evaluaciones entre maestros y estudiantes, permite que la retroalimentación sirva a otros, como para recibir dos puntos de vista de la actividad y da a conocer la percepción de los estudiantes de la misma actividad.
Fortalezas: los elementos o actividades que consideramos posibilitan una mejor actuación	Amenazas: los hechos potenciales que impedian el logro de los objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar actividades diagnósticas con los estudiantes sirve para establecer las concepciones previas, alternativas e iniciales. Para diseñar y organizar mejor las sesiones a realizar, para cumplir con los objetivos de la estrategia. • El uso del tablero es un elemento para poder graficar ilustraciones que faciliten la comprensión de conceptos claves, pero el uso de elementos como el tv para hacer otro tipo de socializaciones por los estudiantes o el maestro, sirve de atractivo y grafico mejor que los elementos que parecen tan abstractos y difíciles de representar por el maestro. • El retomar aspectos históricos y epistemológicos en la enseñanza, permiten una mejor comprensión para al maestro en cuanto al concepto o tema de interés. Como para los estudiantes, quienes pueden denotar de que manera el conocimiento no se adquiere de la nada, sino que es un proceso con múltiples variables. • El uso de historias, gráficos, "memes". Sirve como un elemento no distractor de los estudiantes, sino que permite acercarse a los estudiantes y captar su atención, afianzando más la relación con ellos y la franja generacional al no se hace tan evidente. • En los trabajos en grupo sirve para que entre los miembros del grupo puedan colaborar a otros en la explicación del tema o generar debates. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ El rol del estudiante: es necesario que se de continuidad con el trabajo en grupos para la construcción de habilidades colaborativas y cooperación de los estudiantes, esto fortalecería las relaciones de respeto y tolerancia con los estudiantes. ✦ El ABP es una estrategia que requiere que se vaya construyendo una continuidad del proceso, el límite de tiempo para su desarrollo puede limitar la efectividad, participación del grupo y no claridad del tema. ✦ Hay que evitar un choque directo con los estudiantes en la explicación de algunos temas que pueden ser muy abstractos y darles tiempo de aclarar dudas, dado que los ritmos de aprendizaje no es el mismo para todos. ✦ El no proponer actividades grupales con diferentes tipos de dificultad a medida que atraviesan los ciclos, impide que los estudiantes generen relaciones colaborativas.

Fuente. Análisis de la aplicación de la estrategia ABP con los estudiantes del grado 8vo.



Conclusiones

El diseño de las clases hace parte de las estrategias tanto pedagógicas como didácticas del maestro, donde este organiza, reconoce y planea sus sesiones con base a las necesidades conceptuales, cognitivas y sociales de los estudiantes. El diseño de las sesiones se logró hacer con base a la estrategia ABP, donde se podía evidenciar el proceso desde la formulación del problema, búsqueda de información, análisis, resolución del problema y socialización (tabla 1). De manera que se fomenten habilidades investigativas, socio-criticas y colaborativas, en grados como octavo grado o menores, con fin de fortalecer relaciones de trabajo en equipo, investigación, escritura, desarrollo preguntas, posibles soluciones, etc.

1349

Por otro lado, se pudo implementar la estrategia didáctica ABP, sin embargo no se puede asegurar que todos los estudiantes llegaran al punto de resignificación, aunque emergieran elementos en la socialización. Impedido también, por aspectos que dificultaron el desarrollo continuo y constante que se necesita en este tipo de estrategias, para que los estudiantes puedan dar un paso más cerca del aprender a aprender que hace parte de los objetivos de la estrategia. Finalmente, se reconoce la importancia de realizar ejercicios reflexivos por parte del maestro, en dirección de la re-significación no solo de los conceptos, sino de las practicas pedagógicas reconociendo la importancia del abordaje de la historia y epistemología en la enseñanza de las ciencias, dado que abarcarlos permite a los sujetos involucrados analizar las situaciones que dieron paso al surgimiento y construcción



del conocimiento, que a su vez evite la transmisiones de obstáculos o nociones erróneas a los estudiantes por parte de los maestros.

Referentes bibliográficos

Anganoy, D., Mora, Y ., Pantoja, T & Torres, A.. (2014). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para el desarrollo del nivel de la competencia propositiva en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de Universidad de Nariño San Juan de Pasto.

Berenzon, B. (2003) *La re/significación y la historia*. Revista: Frenia. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM, México, D.F

Caldwell, R., Collins, J., Frankel, J., Gishlick, A., Hays, S., Huffard, C., Janulaw, A., Janulaw, S., Lee, A., Lindberg, D., Meikle, E., Monk, A., Sheen, J., Scotchmoor, J., Scott, E., Smith, D., Stefanski, M., Strömberg, C., Terry, M., Thanukos, A., Whitney, C., Zimmer, C. (2006) Pagina web: Comprendiendo la evolución para profesores. Museo de Paleontología de la Universidad de California (UCMP) y National Center for Science Education. Tomado de: [<https://www.sesbe.org/eosite/credits.shtml.html>] el: [24/06/2019]

Cerecero, I. (2016) Tesis doctoral: *Teorización de los procesos de resignificación de la práctica educativa del docente de lengua*. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Espitia, I. (2017). *“Habitándome” resignificación de la corporalidad en personas con diagnóstico de esclerosis a través de*

1350

Ortiz Vega, C. A. (2020). Aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica para la enseñanza del concepto selección natural. Revista Electrónica EDUCYT, Vol. Extra, pp. 1305-1341-1352.



psicoterapias corporales creativas y grupales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Especialización en desarrollo humano con énfasis en procesos afectivos y creatividad. Bogotá, Colombia.

Gonzales, L. y Meinardi, E. (2017) *Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural. El problema de la teleología*. Revista Bio-grafía. ISSN 2027~1034. pp. 533- 54. Bogotá, Colombia.

Hernández, M., Álvarez, E. y Ruiz, R. (2009). *La selección natural: aprendizaje de un paradigma*. Revista Teorema. Vol. 28:2, BIBLID 0210-1602; pp.107-121. México.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Editorial: McGra-Hill / interamericana editores, S.A. de C.V. México D.F.

Herrera, J (2014). Trabajo de grado: *Influencia de la enseñanza de la evolución biológica pensamiento especista y visión del mundo de lo vivo de las estudiantes de 9º del liceo femenino mercedes Nariño de Cundinamarca a través de la experiencia narrativa por medio del audiovisual*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

Marone, L., Milesi, F., González, R., Mezquida, E., López, J. Y Cueto, V. (2002) *La teoría de evolución por selección natural como premisa de la investigación ecológica*. Interciencia, 27 (3), 137-142.

Martínez, A. (2007) *La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación*. Facultad de Ciencias

de la Educación, Fundación Universitaria los Libertadores.
Bogotá, Colombia

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2014). *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica*. pp. 101. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales 8vo -9no*. pp.138 -139. Bogotá, Colombia.

Molina, N. (2013). *Discusiones acerca de resignificación y conceptos asociados*. Revista Mec-Edupaz. Universidad Nacional Autónoma de México. ISSN: 2007- 4778. Pp. 39 – 63. México.

Quintana, A. y Montgomery, W. (Eds.) (2006). *Psicología: Tópicos de actualidad. Metodología de Investigación Científica Cualitativa*. Lima: UNMSM.

Restrepo Gómez, Bernardo (2005). *Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria*. Educación y Educadores, Vol.8; pp,9-19. Universidad de la Sabana. Colombia.

Rivera, A. (2007). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) Estrategia para dinamizar la cátedra universitaria, de Universidad Evangélica de El Salvador*.

Soler, M., Moreno, J., Camacho, J., Zamora, C., Cabrero, J., Soler, J., Carranza, J., Senar, J., Martín, M. (2002) *Evolución: La base de la biología*. Ed. Proyecto Sur de Ediciones, S.L.

1352

Ortiz Vega, C. A. (2020). Aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica para la enseñanza del concepto selección natural. Revista Electrónica EDUCYT, Vol. Extra, pp. 1305-1341-1352.

