

Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología

EXPERIENCIAS RELEVANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD, COMO ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, CON ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LOS PINOS DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

RELEVANT EXPERIENCES IN TEACHING OF BIODIVERSITY AS A STRATEGY OF ENVIRONMENTAL EDUCATION WITH HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL LOS PINOS IN THE CITY OF BOGOTA.

Andrés Fernando Herrera Guzmán¹.

Resumen

Con el fin de dar a conocer la megadiversidad del territorio nacional y local en la comunidad educativa y promover su conservación, se implementan dos proyectos pedagógicos durante los años: 2011, 2012 y 2013; aplicando modelos didácticos como la indagación, la enseñanza para la comprensión, el cambio conceptual y el aprendizaje por descubrimiento, con el uso de tecnologías de la información y la comunicación y salidas ecológicas. Se miden los aprendizajes de los educandos de grado octavo por medio de un test anual de entrada y salida, y la comparación de los resultados de pruebas de finales de periodo, en los que ha variado la intensidad del proyecto de aula (PA). Se presenta un aumento del 10 % en los aprendizajes de los estudiantes por periodo, cuando hay una mayor intensidad académica del PA; de manera similar, se avanza en la adquisición de las competencias de conocimiento e interpretación de las jerarquías ecológicas de la biodiversidad desde un 11 % hasta un 24 % anual. Adicionalmente, hay una gestión más efectiva de los recursos educativos. Se concluye que la articulación de recursos naturales e institucionales es posible, por medio del desarrollo de propuestas didácticas; que mejoran los ambientes de aprendizaje y facilitan la formación ambiental para la valoración y uso sustentable de la diversidad biológica.

Palabras Clave: biodiversidad, didáctica, secundaria, proyecto pedagógico, educación ambiental.

Abstract

In order to divulge megadiversity of national and local territory within educational community and to promote its conservation, two pedagogic projects have been

¹Administrador del Medio Ambiente, Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Docente de ciencias naturales y educación ambiental de la Secretaría de Educación de Bogotá en la I.E.D. Los Pinos. afherrera@redp.edu.co, andresgaiada@gmail.com.



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología

executed during 2011, 2012 and 2013 applying didactic models such as inquiry, teaching for understanding, conceptual change and learning through discovery using information and communication technologies and outdoor education. Learning of eighth grade students is measured by means of an input and output test every year. Besides, the results of tests at the end of the academic period are compared according to the intensity of the classroom project. The outcome is an increase of 10% in student learning per period when the academic classroom project has been emphasized. Similarly, advances have been made in the acquisition of knowledge and interpretation competences of ecological hierarchies of biodiversity from 11% up to 24% annually. Additionally, there is a more effective management of educational resources. In conclusion, the articulation of natural and institutional resources is possible through the development of educational proposals which improve learning environments and facilitate environmental making for valuation and sustainable use of biological diversity.

Keywords: biodiversity, didactic, secondary education, pedagogical project, environmental education.

Introducción

En el presente trabajo se exponen los avances más importantes logrados, desde el año 2011 hasta el primer semestre de 2013, en la línea de trabajo en biodiversidad del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) del Colegio oficial Los Pinos (CP); la cual constituye una experiencia curricular de educación ambiental en la ciudad de Bogotá. A continuación se presentan los antecedentes científicos y educativos y el objeto de esta intervención didáctica.

La biodiversidad

En la década de 1980, se empieza a emplear en los Estados Unidos el término: diversidad biológica para referirse al número de especies presentes. Luego el concepto se va ampliando y se emplea la palabra **biodiversidad**, para incluir la variedad biológica en los campos de la genética, la sistemática y la ecología. En este sentido, se revalora científica y socioeconómicamente la biota, como un componente ecológico y recurso fundamental para el mantenimiento de la vida y el desarrollo humano (Nuñez, González, & Barahona, 2003).

Se puede plantear que la biodiversidad comprende todas aquellas diferencias químicas, físicas, estructurales, de organización y comportamientos, que se presentan en los seres vivos y en los ecosistemas, surgidas por la evolución en millones de años (Halffter & Ezcurra, 1992).



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología

Para el estudio de la biodiversidad, se establecen las jerarquías: genes, especies-poblaciones, comunidades-ecosistemas y paisaje, junto con sus atributos de composición, estructura y función (Noss, 1990).

Las interacciones bióticas y otros procesos ecológicos que se dan en los sistemas biológicos, permiten explicar los beneficios sociales y ecológicos que ofrece la biodiversidad. Estos son llamados **servicios ecosistémicos**, puesto que se obtienen bienes materiales, regulación de procesos naturales y desarrollo cultural y socioeconómico (World Wide FundforNature, 2010)

Pedagogía para la biodiversidad

Como referentes teóricos para la educación formal de esta temática, se incorporan propuestas de la educación ambiental (EA) y la didáctica de la biología. El aprendizaje del concepto de biodiversidad y el reconocimiento de esta en el territorio; así como de sus problemáticas y alternativas de conservación, que lleve a la concienciación de la comunidad educativa sobre la importancia y la relación social que se debe establecer con las formas de vida; implican la formación en el estudiantado, de competencias genéricas de tipo comunicativo y específicas, de tipo actitudinal, aptitudinales intelectivas, procedimentales y de conocimientos científicos, en torno a realidades biofísicas, culturales, tecnológicas, económicas y políticas, que determinan la preservación de la biota y el aporte de esta, al desarrollo económico y la construcción de identidad. (Aguiar, González y Ponce, 2009; Torres, 2007; la francesco, 2005).

Por ello, se retoman metodologías del enfoque del aprendizaje significativo enmarcado en las propuestas pedagógicas de Ausubel y Novak (Terán, 2002), ya que se parte de los presaberes y habilidades metacognitivas de los estudiantes para implementar estrategias didácticas que favorecen la comprensión. Esto se logra aplicando modelos didácticos expuestos por Ruíz (2007) de la siguiente manera: en las etapas de sensibilización, conceptualización y exploración, incluyendo el trabajo con el grupo de investigación escolar del programa ONDAS, los de la evolución conceptual y por investigación y en la etapa de síntesis, el de los miniproyectos. Además, durante toda la intervención didáctica se realiza evaluación inicial, procesual y final de manera integral. Adicionalmente se incluyen prácticas educativas como el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las salidas ecológicas, las cuales motivan a los jóvenes y dan mayor significancia y calidad a los aprendizajes (Carrillo, 2009; Zimmermann, 2005) de esta implementación pedagógica.



Entorno educativo

La comunidad educativa del CPvive en conurbaciones asentadas en las estribaciones de los Cerros Orientales de Bogotá (COB), muy cerca del área protegida bajo la denominación de Reserva Forestal, estos habitantes acceden a esta zona de manera informal dándole un uso recreativo y religioso al paisaje rural de montaña. Este refugio silvestre contiene gran variedad de especies y comunidades nativas e introducidas en buen estado de conservación. Dichos montes constituyen un ecosistema estratégico de la infraestructura ecológica de la metrópoli, por lo que varias organizaciones gubernamentales y de la sociedad civil desarrollan allí programas de investigación, restauración ecológica y educación ambiental; en los que se involucra a la población local.

Los educandos y sus familias pertenecen a los estratos socioeconómicos uno y dos, con poco nivel educativo y limitaciones económicas; la mayoría de estas personas vive en condiciones de hacinamiento y los y las jóvenes, tienen poco acompañamiento académico calificado y personalizado en el tiempo extraescolar.

Los contenidos de la asignatura de ecología en la básica secundaria del plantel educativo, se centran en los tópicos: biodiversidad, ciclos biogeoquímicos y EA; en el grado octavo se trabaja el tema de la taxonomía en la asignatura de biología en uno de los cuatro períodos académicos del año. En la actualidad se está trabajando en una reforma curricular por ciclos, se implementan proyectos pedagógicos con carácter transversal y se está dotando de tecnologías educativas al Plantel. Uno de estos proyectos es el PRAE, el cual busca reconocer el entorno institucional y local, y emprender acciones de mejoramiento ambiental para el mismo.

Los ambientes de aprendizaje en el aula tradicional, con los estudiantes de la básica secundaria son inadecuados por la poca posibilidad de comunicación y concentración; lo cual se origina, como consecuencia de la indisciplina de los adolescentes, favorecida por la organización en mesas de seis estudiantes y la limitación a los cuadernos, tablero y marcador, como materiales didácticos. En contraste, se evidencia una mejor disposición y motivación por parte de los alumnos hacia las actividades de aula que emplean medios tecnológicos y escenarios al aire libre.

Problema didáctico

Se presenta confusión en los educandos de grado octavo, en la comprensión y empleo de los conceptos: especie, población, comunidad y paisaje; así como en la diferenciación y uso de taxones con los que se clasifica biológicamente a los seres vivos. Lo anterior repercute en la dispersión de los estudiantes en el aula, el lento



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología

avance en el desarrollo de los contenidos de ecología y biología y bajas valoraciones en pruebas del área de ciencias naturales y educación ambiental (CNEA).

Objetivo

Implementar una unidad didáctica dirigida a estudiantes de los grados sexto, séptimo y octavo del CP, que facilite la comprensión de la biodiversidad en sus diferentes niveles: especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes, y el desarrollo de nuevas prácticas frente a su entorno; con el fin de promover la conservación de la diversidad biológica nacional y local, aprovechando recursos naturales e institucionales subutilizados.

Metodología

El enfoque investigativo de la intervención didáctica es histórico-hermenéutico de tipo mixto y correlacional. Se parte de una problemática en la enseñanza y el aprendizaje del concepto de biodiversidad en estudiantes de grado octavo de la jornada mañana (8°-JM) del CP, un diagnóstico socio-ambiental y un marco pedagógico y científico para la transposición didáctica del tema a través de una estrategia contextualizada orientada al incremento de la participación asertiva, el aprendizaje y la comunicación de los educandos en su comunidad. Se valoran aspectos cualitativos de los conocimientos, procedimientos y actitudes de los jóvenes en las actividades escolares a través de valoraciones cuantitativas que permiten comparar el desempeño en otros ambientes de aprendizaje y sacar conclusiones sobre el impacto de los proyectos pedagógicos.

Se diseña el proyecto de aula (PA): “Explorando y conservando nuestra biodiversidad” a manera de unidad didáctica por parte del autor, según el modelo propuesto por Sánchez y Valcárcel (1993) e instrumentos de la planeación estratégica, para la enseñanza de la biodiversidad en la básica secundaria. Este incluye un marco de referencia, objetivos, metodologías, contenidos, cronograma, actividades, indicadores de seguimiento, presupuesto, instrumentos y materiales para la gestión del PA en grado octavo, con proyección para los grados sexto y séptimo. Esta propuesta se ha implementado y documentado desde el año 2011 con 8°-JM del CP, incluyendo esporádicamente a toda la secundaria de las jornadas mañana y tarde a través de actividades de aula curriculares y la realización de eventos de socialización. En el año 2012, el PA se aplicó en el grado séptimo de la jornada mañana durante dos periodos de la asignatura de ecología, y en el año 2013 se viene aplicando también en el grado sexto. El Proyecto abarca el estudio de las jerarquías ecológicas de la diversidad biológica. En este se explican y ejemplifican algunos atributos de composición, estructura y función para cada una; así como los servicios ecosistémicos que ofrecen. Se



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología

establecen objetivos de aprendizaje y actividades didácticas para desarrollar los contenidos y propósitos de la EA, las cuales se explican en el cuadro 1.

Para la evaluación de los aprendizajes, se ha aplicado un test de manera censal con estudiantes de 8°-JM, para diagnosticar los conceptos y competencias cognoscitivas e interpretativas con respecto a la diversidad biológica, al inicio y fin de la aplicación del PA.

En el primer año, son identificados los preconceptos de los educandos en relación con los significados de la biodiversidad, sus jerarquías ecológicas: especie, población, comunidad y paisaje, y su importancia, a través del diligenciamiento de preguntas abiertas. A partir del segundo año, se valoran estos saberes con preguntas de opción múltiple con única respuesta, surgidas de las respuestas de los jóvenes en el primer año. Con el mismo tipo de preguntas, se valora la interpretación de las jerarquías en contexto y pruebas de final de cada periodo académico, comparando los resultados según la intensidad del PA.

Paralelamente, con el apoyo del programa ONDAS de COLCIENCIAS, se creó un grupo escolar de investigación de la biodiversidad, que viene adelantando el proyecto: “Reconocimiento y conservación de la biodiversidad de los Cerros Orientales en la localidad de Santa Fe desde la I.E.D. Los Pinos”. Con estos estudiantes, se trabaja voluntariamente en horario extraclase bajo el método de la indagación y se realizan exposiciones para divulgar los aprendizajes conseguidos sobre la diversidad biológica nacional y local, informando algunas problemáticas y promoviendo su conservación al interior y exterior de la Institución Educativa.

Cuadro 1. Estrategia didáctica

ETAPAS	ACTIVIDADES	CONTENIDOS	ACTORES
Sensibilización y Conceptualización (abril – septiembre)	Taller audiovisual de la película “Ávatar”, elaboración de mapa mental, clases sobre los seres vivos, con presentaciones de <i>powerpoint</i> , visita guiada al Jardín Botánico de Bogotá (JBB).	Clasificación de los seres vivos (taxonomía y sistemática), escalas de la biodiversidad (jerarquías), riqueza biológica nacional y local y su importancia (servicios ecosistémicos) y atributos de las poblaciones y biocenosis.	Docente líder, estudiantes, Subdirección educativa del JBB.
Exploración (mayo – noviembre)	Salidas de campo en zonas verdes para realizar muestreos.	Biocenosis de los COB, medición de superficies, composición y estructura de poblaciones vegetales.	Docentes, estudiantes, Guía de la Secretaría Distrital de Ambiente.
Socialización y Síntesis (abril – noviembre)	Exposición a estudiantes, docentes y padres de familia.	Especies, ecosistemas, servicios ecosistémicos y estrategias de conservación de la diversidad biológica.	Docentes, estudiantes, padres de familia, Instituto Humboldt.
Evaluación Final y Planeación. (última quincena de cada periodo)	Aplicación de pruebas, refuerzo académico, autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación, informes del PA.	Metas, Objetivos de aprendizaje, plan operativo anual.	Estudiantes, docente líder y directivas docentes.



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología

Para la evaluación de la gestión administrativa del PA, se realizan informes periódicos sobre la ejecución de las actividades y resultados; así como valoraciones al final del año. Esto con el propósito de identificar logros, dificultades y medidas de mejoramiento, las cuales se implementan en el corto y mediano plazo.

Análisis De Resultados

Esta estrategia de EA, durante sus más de dos años de implementación, viene articulando esfuerzos del estudiantado, los docentes, directivos docentes y personal administrativo del CP; también ha involucrado actores externos como la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, entre otros ya mencionados.

Las metas de participación de los miembros de la comunidad educativa y de producción académica de los educandos, para los años 2011 y 2012, se han superado gracias a la vinculación de la jornada tarde y de estudiantes de todos los grados de secundaria. Para el año 2013, el proyecto amplió su cobertura para trabajar formalmente con los grados 6° y 7° con el liderazgo de la docente del área de CNEA en la JM en el primer año de secundaria. Se ha dificultado realizar las expediciones a los Cerros Orientales de la Localidad de Santa Fe por el poco acompañamiento externo especializado y de presupuesto, también ha habido una limitación de tiempo en la jornada laboral del docente líder para desarrollar adecuadamente todas las actividades que demandan los Proyectos. No obstante, los demás componentes del PA, se desarrollan cada vez de manera más efectiva.

Para los resultados de las pruebas finales de periodo, se observa un aumento del 10 % en los aprendizajes de los estudiantes cuando hay una mayor intensidad académica del PA. Para el año 2012, no hubo una diferencia significativa en esta comparación, debido a dificultades convivenciales con uno de los tres octavos.

Al comparar las pruebas de entrada y de salida aplicadas a los educandos de grado 8°-JM, antes y después de la ejecución del PA para los años 2011 y 2012, se encuentra lo siguiente: un incremento promedio del 33 % para los dos años en el manejo del concepto de especie; de manera similar, para los conceptos de población y paisaje en el 2011 (24 y 12 % respectivamente), y del 11 % para el de biocenosis en el 2012. En este último año, se aprecia una disminución del 25 % en el manejo del concepto de paisaje; esto puede explicarse porque a partir del 2011 se viene estudiando esta unidad en la asignatura de ecología y en el área de sociales en grado séptimo; mientras que en grado octavo, esta es la entidad biológica menos abordada. Adicionalmente, al comparar las ideas previas de los alumnos de 8°-JM, sobre aptitudes intelectivas de comprensión, diferenciación y uso de las jerarquías de la biodiversidad en los tres años, se nota un incremento



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología

progresivo desde el 40 % en el 2011, hasta el 60 % en el 2013; esto evidencia un impacto positivo del PA a nivel institucional, en la formación de los estudiantes de ciclo 3.

Como ejemplo de la evolución conceptual, se puede comparar una de las respuestas más frecuentes dadas por los estudiantes al inicio del año 2011, cuando se les preguntó sobre las jerarquías de la biodiversidad, esta fue: “animales y hongos... las plantas y los árboles”. Al final del año, ante la misma pregunta fueron más comunes definiciones como: “población ecosistema, Bosque, especie, comunidad.”

Conclusiones

La representación social de la comunidad educativa del CP sobre la biodiversidad en estos cinco semestres, se ha transformado conceptualmente desde una diferencia taxonómica en los seres vivos hasta una diversidad molecular, genética, poblacional, ecosistémica y de paisajes. La biota ha pasado de ser un elemento importante del ecosistema a un componente indispensable para la vida, a partir del cual se está generando apropiación del territorio y construyendo identidad.

Se evidencia una participación más activa, comprometida, respetuosa y organizada de los estudiantes en las actividades escolares de los dos proyectos pedagógicos sobre biodiversidad, logrando así, el mejoramiento de los ambientes de aprendizaje.

Esta estrategia didáctica, se constituye en un instrumento que posibilita la formación de valores en la comunidad educativa, complementando así la EA y la visualización de opciones de vida, a las que como ciudadano(a) se puede acceder, en virtud del potencial que tiene la naturaleza del entorno local y nacional. Por lo anterior, de esta experiencia, puede generarse una investigación pedagógica que genere metodologías para la enseñanza de la biodiversidad en la educación básica secundaria en Colombia.

Este trabajo se une a las experiencias didácticas de educación ambiental formal, aplicando y mostrando un modelo de gestión escolar para la enseñanza de la biodiversidad, que abarca los contenidos de la ecología de poblaciones, de comunidades y del paisaje, y de la conservación; dándole a este campo de estudio, el carácter de eje estructurante de conceptos en ecología y biología, tal como lo es la evolución.



Referencias

Aguiar, X., Gonzalez, A., & Ponce, E. (2009). La formación de competencias pedagógicas mediadas por las TIC de profesores de la Facultad de Cultura Física. *Revista digital*, 14(137). Recuperado el 5 de agosto de 2013, del sitio web de EFdeportes.com: <http://www.efdeportes.com/efd137/competencias-pedagogicas-de-profesores-de-cultura-fisica.htm>

CARRILLO, B. (2009). Importancia de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso educativo. *Innovación y Experiencias Educativas*, 14. Recuperado el 6 de agosto de 2013, de http://www.csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/BEATRIZ_CARRILLO_1.pdf

Halffter, G., & Ezcurra, E. (1992). *¿Qué es la Biodiversidad?* En R. Alayo, M. Arroyo, D. Castillo, L. Cornejo, R. Chang, E. Ezcurra, y otros, La diversidad Biológica de Iberoamérica I (págs. 3-24). Xalapa, México: CITED-B/ Instituto de Ecología, A.C./ Secretaría de Desarrollo Social.

Iafrancesco, G. (2005). *Didáctica de la biología: aportes a su desarrollo*. Bogotá, D.C.: Cooperativa del Magisterio.

Noss, R. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4(4), 355-364.

Núñez, I., González, E., & Barahona, A. (2003). Biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(007), 387-393.

Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), p. 41-60.

Sánchez, G., & Valcárcel, M. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(1), 33-44.

Terán, R. (2002). *Visión panorámica de los enfoques pedagógicos actuales*. Programa PRENATAL. Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador. Recuperado el 24 de septiembre de 2013, de <http://www.uasb.edu.ec/reforma/subpaginas/visionpanoramica.htm>

Torres, M. (2007). *Política nacional de educación ambiental*. Bogotá D.C.: Ministerio de Educación Nacional/ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología

World Wide Fund for Nature.(2010). Planeta Vivo, informe 2010, biodiversidad,biocapacidady desarrollo.Gland: Autor.

Zimmermann, M. (2005). Ecopedagogía, el planeta en emergencia. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Bibliografía

Herrera, A. (2011). *La conservación de la biodiversidad para grado octavo de la Institución Educativa Distrital Los Pinos de la ciudad de Bogotá, una unidad didáctica.* Trabajo Final de Maestría no publicado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

