

LA EDUCACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA: UNA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE LOCAL

Education as a tool for the conservation of biological diversity: a local teaching-learning experience.

Alimar Molero Lizarraga^{1}, Dinora Sánchez¹, María Isabel Arteaga¹, Yamil Madi², Gabriela Rojas³, Viviana Rojas^{4†}*

Resumen

El impacto de los humanos en la biosfera está impulsando la pérdida mundial de la biodiversidad, debido a las transformaciones drásticas en los subsistemas biofísicos que son determinantes para la existencia de la vida y cuyas consecuencias parecen impredecibles. Esta crisis, solo es posible redimensionarla con profundos cambios en los modelos de desarrollo; e imprescindibles transformaciones en la conciencia y la percepción hacia la naturaleza. Estos cambios pueden alcanzarse a través de la educación ambiental mediante un proceso continuo, interactivo e integrador con el fin de impulsar la formación de la conciencia ecológica para preservar la biodiversidad y la sociodiversidad, las condiciones ambientales y el aprovechamiento racional de la naturaleza. En este artículo describimos las experiencias y estrategias educativas empleadas para fomentar la conservación de la biodiversidad en la población estudiantil de preescolar y primaria en dos escuelas ubicadas dentro del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Para ello se llevó a cabo durante el periodo académico 2018-2019 una programación que incluyó el desarrollo de 222 proyectos de aprendizaje por parte de los niños y las niñas, así como diversas actividades dentro y fuera de las aulas de clases. Los estudiantes fueron capaces de identificar la biodiversidad venezolana, los ecosistemas amenazados, los animales peligrosos y se familiarizaron con las colecciones biológicas, las plantas medicinales y su utilidad. Además de adquirir las competencias específicas los estudiantes reforzaron competencias genéricas como la capacidad de trabajar en equipo, la habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y la capacidad para valorar y respetar la diversidad y multiculturalidad.

Palabras Clave: educación ambiental, conservación, biodiversidad, socialización.

[1] Laboratorio de Diversidad Biológica, Centro de Estudios de la Crisis Ambiental Global, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Apartado 21827, Caracas 1020-A, Venezuela. [2] Laboratorio de Modelaje Espacial, Centro de Estudios de la Crisis Ambiental Global, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Apartado 21827, Caracas 1020-A, Venezuela. [3] Centro de Educación Inicial Autónomo Beatriz de Roche, Ministerio del Poder Popular para la Educación. [4] Escuela Nacional Bolivariana Rómulo Gallegos, Ministerio del Poder Popular para la Educación. *Correo Electrónico: alimarelena@gmail.com.

Abstract

The human impact on the biosphere is driving the global loss of biodiversity, due to drastic transformations in the biophysical subsystems that are determined for the existence of life on the planet, the consequences of which seem unpredictable. It is only possible to resize this crisis with profound changes in development models; and essential transformations in consciousness and perception towards nature. This can be obtained through environmental education by means of a continuous, interactive and integrating process with the aim of promoting the formation of ecological awareness to preserve biodiversity and socio-diversity, environmental conditions and the rational use of nature. In this article we describe the experiences and educational strategies used to promote biodiversity conservation in the preschool and elementary school population in two schools located within the Venezuelan Institute for Scientific Research (IVIC). For this purpose, a program was carried out during the 2018-2019 academic period that included the development of 222 learning projects by the children as well as various activities inside and outside the classroom. Students were able to identify Venezuelan biodiversity, threatened ecosystems, dangerous animals and became familiar with biological collections, medicinal plants and their usefulness. In addition to acquiring specific competencies, students reinforced generic competencies such as the ability to work in teams, the ability to search for, process and analyze information from diverse sources, and the capacity to value and respect diversity and multiculturalism.

Keywords: environmental education, conservation, biological diversity.

Introducción

El mundo atraviesa una crisis ambiental, como resultado de una interacción desbalanceada del hombre con su entorno natural. La industrialización, el uso de combustibles fósiles, la tala de bosques, la minería, el cambio de uso de la tierra y el crecimiento de la población humana, entre otros factores, han provocado de manera sostenida alteraciones en el planeta. Estas causas son la consecuencia de un modelo de vida, producción y consumo, basado en una lógica de crecimiento ilimitado que no ha tomado en cuenta los límites de los sistemas del planeta (Rockstrom *et al.* 2009; Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, 2012; Díaz *et al.* 2019).

Entre los componentes o sistemas fuertemente afectados por la crisis ambiental se encuentra la diversidad biológica, la cual está disminuyendo prácticamente en todos los lugares del mundo (Scheffers *et al.* 2016; IPBES, 2019). Se estima que alrededor de un millón de especies en el planeta ya están en riesgo de extinción (IPBES, 2019). Al igual que la tendencia global, la biodiversidad en Venezuela se encuentra erosionada, con altas tasas de pérdida de especies y de ecosistemas (Rodríguez *et al.* 2010; MPPA, 2012). Un total de 288 especies de fauna (Rodríguez *et al.* 2015), y unas 559 especies de plantas se encuentran en amenaza de extinción (Huérfano *et al.* 2020).

Es posible mejorar las condiciones actuales y futuras del planeta, con cambios profundos en la conciencia, gestión y uso de los recursos naturales (Zabala y García, 2008; Toro y Flores, 2014; Reynosa-Navarro, 2015). En la actualidad, las discusiones, nacionales e internacionales, en torno a la conservación de la diversidad biológica reconocen que es necesario realizar cambios transformadores en la sociedad, que permitan una relación más armónica con la naturaleza (IPBES, 2019). Por ejemplo, durante la reciente Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 27), los países miembros resaltaron la urgencia de incrementar la ambición y celeridad de la acción climática, lo cual redundaría directamente en la preservación de la vida (Noticias ONU, 2022). El verdadero reto se plantea en cómo lograr estos cambios profundos en nuestro modelo de vida, favoreciendo para ello las acciones colaborativas y colectivas (Amel *et al.* 2017).

Entre las acciones propuestas para enfrentar la pérdida de especies, se encuentra el profundizar en las políticas, procesos o métodos que permitan elevar la conciencia de la sociedad sobre la urgente necesidad de hacer cambios transformadores (Amel *et al.* 2017; IPBES, 2019). Estas acciones incluyen la educación ambiental como un eje transversal a las diversas políticas públicas, mejorando y profundizando las aproximaciones con las que estas actividades educativas han sido realizadas, logrando que las actuales y futuras generaciones internalicen principios ecológicos e inspiren acciones colectivas (Amel *et al.* 2017).

Por ejemplo, en Venezuela la Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica reconoce la Educación para la Conservación como un eje transversal a todas sus Líneas Estratégicas, resaltando, que la educación debe ser multidireccional, concebida desde el diálogo de saberes. Resalta también la necesidad de impulsar desde el Sistema Educativo Nacional las bases necesarias para una relación diferente con la naturaleza (MPPA, 2012).

Esto se ve favorecido por el hecho de que en nuestro país la educación ambiental es considerada un derecho cultural y educativo, que busca impulsar la formación de una conciencia ecológica para preservar la biodiversidad y la sociodiversidad, las condiciones ambientales y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. Siendo obligatoria en los niveles y modalidades del sistema educativo, así como también en la educación ciudadana no formal (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Art. 107, 15 de diciembre de 1999; Ley Orgánica de Educación, 2009).

La toma de conciencia del valor ecológico, estético, económico, social, cultural y político de la biodiversidad es un proceso educativo, continuo, interactivo e integrador (LGDB, 2008). Así, la educación ambiental es una de las vías para lograr que los individuos comprendan la naturaleza, adquieran conocimientos y participen responsable y eficazmente en la solución de los problemas ambientales (Zabala y García, 2008). Conocer y valorar el territorio en el que vivimos, sus especies y ecosistemas, son

dos momentos fundamentales de la educación ambiental, y corresponden al primer paso que debe dar toda persona para generar actitudes y habilidades, que ayuden a la protección y cuidado del medio ambiente (Méndez, 2014). Así, la educación ambiental privilegia la formación en valores, priorizando las experiencias que se obtienen del cuidado y la protección de nuestro entorno, junto a los conocimientos.

En este sentido, las comunidades educativas tienen un rol protagónico frente a este desafío global (Flores, 2018). Fomentar el desarrollo de la responsabilidad del alumno, y realizar los estudios en un entorno accesible a él. El objetivo de este trabajo fue describir un conjunto de experiencias y estrategias de intervención escolar que fomenten la conservación de la biodiversidad dentro y fuera de las aulas en los niveles de preescolar y primaria.

Materiales y Métodos

Área de estudio

Este estudio estuvo dirigido principalmente a la población de preescolar y escolar de dos Unidades Educativas presentes en la sede principal del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), ubicada en el kilómetro 11 de la Carretera Panamericana en el sector Altos de Pipe, municipio los Salias, estado bolivariano de Miranda (Figura 1). Durante el desarrollo del proyecto se incorporaron los laboratorios de Ecofisiología Vegetal, Biología de Organismos y Paleontología del Centro de Ecología, así como el Herbario del IVIC ya fuera a la organización de las actividades pedagógicas previstas o bien

como participantes de las mismas, lo cual incrementó el alcance del proyecto.

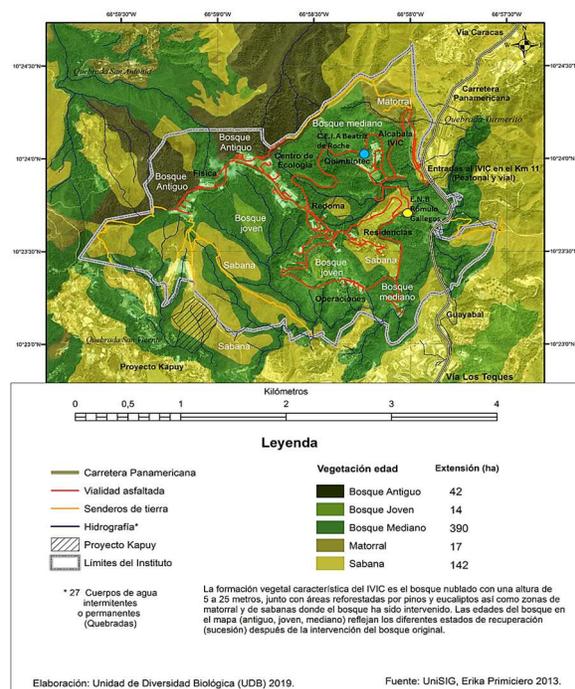


Figura 1. Ubicación geográfica del IVIC y formaciones vegetales representativas. El punto amarillo es la E.B.N Rómulo Gallegos; el punto azul es C.E.I.A. Beatriz de Roche.

Contexto de la investigación

El IVIC, con una superficie de 832 hectáreas y una altitud promedio de 1.403 msnm forma parte del sistema montañoso de la Cordillera de la Costa Central, siendo el bosque nublado la vegetación característica de esta zona (Figura 1). Se estima que existen al menos 118 especies de aves presentes en el bosque y a pesar de tratarse de un área perturbada, el IVIC representa una zona de interés para la conservación de la avifauna de la región centro-norte del país (Rodríguez-García *et al.* 2016). Habitan también, al menos, unas 12 especies de mamíferos (terrestres o arborícolas), entre los que se pueden mencionar la lapa (*Agouti paca*), el picure (*Dasyprocta punctata*), el

cunaguaro (*Leopardus pardalis*), el venado (*Mazama* sp.), el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), el puercoespín (*Coendou prehensilis*), el cuchicuchi (*Potus flavus*) y la pereza (*Bradypus variegatus*) (Yurasi Briceño, com pers. 2022). Asociados a las quebradas que atraviesan el instituto se pueden observar especies de cangrejos de agua dulce (*Orthothelphusa venezuelensis*, *Rodriguezus iturbei*) (López, 2018) y anfibios (*Mannophryne herminae*). Son frecuentes, los encuentros con diversas especies de serpientes, como tragavenados (*Boa constrictor*), mapanares (*Bothrops* sp.) y cazadoras (*Ninia atrata*, *Mastigodryas pleei*). Entre los invertebrados, se observa con regularidad el escorpión de Caracas (*Tityus discrepans*), los escarabajos (Chrysomelidae) y opiliones (*Santinezia curvipes*) (Dinora Sánchez, com pers. 2022), entre otros. Sin embargo, al igual que otros ecosistemas del país, los bosques nublados, del IVIC se encuentran amenazados por diferentes actividades, que han llevado a que estos disminuyan en superficie y se fragmenten. Entre estas actividades, resaltan, la expansión del área urbana, los incendios forestales y la presencia de especies exóticas (perros ferales, pinos, eucaliptos, entre otros).

Las características naturales de la zona donde se encuentran las instituciones educativas representan un excelente recurso para la realización de actividades fuera y dentro del aula que faciliten el aprendizaje sobre conceptos y temas referentes a la biodiversidad, así como la sensibilización de los niños y las niñas sobre la importancia de conservarla.

Escuela Bolivariana Nacional “Rómulo Gallegos (E.B.N.R.G)”

La escuela cuenta con una matrícula escolar de 204 estudiantes provenientes de Figueroa, el Carmen, La Victoria, Valles del Tuy, San Antonio de los Altos, Carrizal y Los Teques.

Centro de Educación Inicial Autónomo “Beatriz de Roche” (C.E.I.A)

Fue creado en junio de 1963 como jardín de infancia para los hijos del personal del instituto. Para el periodo 2018-2019 su matrícula escolar era de 115 estudiantes.

Aspectos metodológicos y estrategias educativas

El estudio tuvo un enfoque cualitativo debido al interés de comprender y generar experiencias durante el proceso de intervención escolar, desde la perspectiva de los propios actores (Creswell, 2005). En este sentido, esta experiencia educativa representa una primera aproximación a conocer la viabilidad de estas intervenciones en el entorno escolar estudiado.

La estrategia didáctica se fundamenta en un proceso sistemático en el que los facilitadores presentan los temas y a la par los docentes generan propuestas formativas, para producir los cambios esperados.

El abordaje en las escuelas se realizó de enero a julio de 2019, correspondiente al año escolar 2018-2019. En este periodo se tuvo un número aproximado de 8 encuentros informativos en las instalaciones de las escuelas, 2 visitas guiadas al Centro de Ecología del IVIC, 2 caminatas por senderos ecológicos y una exposición en el IVIC. Los

participantes fueron estudiantes de primer a tercer grupo de preescolar (75 alumnos) y de primer a sexto grado de educación primaria (204 estudiantes). En promedio fueron 25 estudiantes por cada grupo.

Las estrategias utilizadas para que los niños y las niñas, aprendieran sobre la diversidad biológica, estuvieron basados en los objetivos del programa permanente de difusión y divulgación para la conservación de la diversidad biológica del Laboratorio de Diversidad Biológica-IVIC y en los aprendizajes esperados del Currículo Nacional Bolivariano del subsistema de Educación Inicial y Educación Primaria (Chávez, 2007). Estas fueron un conjunto de acciones pedagógicas y comunicativas para una población determinada, que permitió el aprendizaje y desaprendizaje de conocimientos y comportamientos de los grupos intervenidos para alcanzar, en un tiempo concreto, los objetivos comprometidos con la formación, desarrollo y perfeccionamiento de sus conocimientos y comportamientos (Tabla 1).

Las estrategias presentadas en la Tabla 1 se aplicaron en 3 fases, la primera se desarrolló con la realización de encuentros informativos. Estos se iniciaron con la proyección de ilustraciones y textos sobre nociones generales de biodiversidad, cifras de biodiversidad venezolana, causas de su pérdida, importancia de la conservación y estrategias para su cuidado, importancia de las colecciones biológicas y plantas medicinales.

Los encuentros tuvieron una duración de 25 minutos para los alumnos de preescolar y de 40 minutos para los de primaria. Durante su desarrollo las docentes motivaron a los estudiantes a participar fomentando la interacción, creando un clima favorable para que los niños y las niñas se expresaran de manera libre y sin temor a equivocarse. Para ello se emplearon preguntas generadoras y el uso de ejemplos como partes de la vida real.

En el caso de los niños y las niñas de preescolar además de los encuentros informativos, las docentes les brindaron experiencias de aprendizaje con el medio físico, social y natural. Los iniciaron en la observación, exploración, comparación y uso racional de su entorno natural. A diario las docentes, los niños y las niñas ofrecían información sobre un animal, incluso observar de cerca una serpiente y escorpión capturados en los alrededores de la institución escolar, realizar dibujos de los animales y escribir sus características más relevantes.

En lo que respecta los estudiantes de primaria, el abordaje estuvo acompañado también de la inserción de elementos relacionados con la biodiversidad en otras materias; impartición de temas en aula, investigación en casa, uso de láminas ilustrativas, elaboración de herbarios y manualidades con plastilina.

Tabla 1. Estrategias de aprendizaje empleadas para la concienciación de la importancia de la diversidad biológica.

Objetivo del Programa	Subsistema Evaluado	Área de aprendizaje	Componente	Aprendizaje esperado/ contenido	Estrategia
Concienciar y sensibilizar sobre la diversidad biológica y su problemática	Educación inicial	Formación personal, social y comunicación	Autonomía	Expresar libremente gustos y preferencias. Demostrar iniciativa en una actividad de libre elección.	Elección por cada niño y niña del animal peligroso del entorno ivicense.
			Lenguaje oral	Valorar el lenguaje como medio para establecer relaciones con los demás. Dominar el tono de voz, atendiendo a la distancia que los separa del oyente.	Investigación y exposición de los conocimientos aprendidos.
			Expresión plástica	Combinar diferentes técnicas de expresión artística a través de pintura, dibujo, modelado, escultura, entre otros. Incorporar líneas, formas, colores, texturas, grosores y otros en sus producciones bidimensionales y tridimensionales. Combinar diferentes técnicas de expresión artística a través de pintura, dibujo, escultura, modelado, entre otros.	Elaboración de maquetas con materiales reutilizables.
		Relación con otros componentes del ambiente	Imitar juegos y roles. Características, cuidado y preservación del ambiente	Dramatizar cuentos Reconocer algunas características morfológicas y funcionales de los seres vivos y las relaciones entre ellos. Participar en el cuidado y preservación de los seres vivos. Reconocer algunos beneficios que proporcionan los seres vivos	Representación teatral Investigación y exposición de los conocimientos aprendidos.
	Educación primaria	Matemática, ciencias naturales y sociedad	Exploración y aplicación de los conocimientos matemáticos y de las ciencias naturales, valorando su importancia para la vida en sociedad	Noción del ambiente Experimentación	Investigación y exposición de los conocimientos adquiridos Elaboración de mapas mentales y maquetas Elaboración de herbarios con plantas medicinales

La segunda fase consistió en la elección del proyecto de aprendizaje correspondiente al tercer momento, para preescolar el proyecto se denominó los animales peligrosos del IVIC y para la etapa de educación primaria se llamó, los ecosistemas amenazados.

En esta fase las estrategias didácticas fueron desarrolladas en conjunto por las docentes y con el apoyo de los padres, madres, representantes y responsables de cada alumno. Se elaboraron maquetas de 30x30 cm y mapas mentales correspondientes a cada tema del proyecto, integrando los conocimientos ofrecidos en aula, con los aprendizajes para cada grupo y grado. Finalmente, se diseñó un guión de representación teatral, el cual fue presentado en la fase 3. La tercera fase consistió en el desarrollo de una exposición temática e interactiva llamada, un encuentro con la biodiversidad. Los alumnos de ambas instituciones educativas y público asistente participaron activamente durante las actividades de la exposición que constó de cinco módulos:

Módulo 1. *Venezuela Biodiversa*: con el uso de pendones se presentaron conceptos básicos de la diversidad biológica, causas de la pérdida y las cifras de la diversidad venezolana (Figura 2).

Módulo 2. *Ayúdame a estar a salvo*: las instituciones educativas que forman parte de la comunidad del IVIC realizaron la presentación de sus proyectos de aprendizaje, maquetas y mapas mentales, sobre animales peligrosos, ecosistemas amenazados y las razones por las que debemos tomar acciones para su protección.



Figura 2. Exposición temática "Un encuentro con la biodiversidad". Sala de exposiciones-IVIC.

Módulo 3. *El IVIC es un hábitat para todos*: se elaboró una muestra fotográfica de las especies de fauna y flora que viven dentro del bosque nublado.

Módulo 4. *Una infusión: aromas, salud y conocimiento*: en el bosque del IVIC encontramos infinidad de plantas tanto silvestres como cultivadas que son utilizadas por la medicina tradicional, herbolaria, homeopática y naturópata con fines terapéuticos. Para lo cual realizamos la identificación de las especies medicinales más emblemáticas encontradas en este y su uso medicinal. Adicionalmente, se realizó una degustación de diferentes infusiones que fueron ofrecidas durante la exposición para familiarizar a los actores.

Módulo 5. *Colecciones biológicas, historia natural pasada y presente*: se exhibieron algunas de las colecciones que resguarda el instituto y el Museo Estación Biológica Rancho Grande, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo, con el fin de destacar el valor que tienen las colecciones

biológicas como archivo natural de una nación. Adicionalmente los niños y las niñas realizaron prácticas *in situ* del montaje de plantas para herbarios.

Evaluación de las estrategias de aprendizaje

La evaluación de los aprendizajes fue de tipo cualitativa, a través de un proceso descriptivo de los avances y logros, resaltando las potencialidades desarrolladas por los niños y las niñas. Para ello, se utilizaron instrumentos de recolección de información como: registros diarios, acumulativos, escala de estimación (iniciado, en proceso y logrado) y listas de cotejo, para luego ser reflejado en el informe descriptivo de cada uno de los niños y las niñas.

Resultados y discusiones

Durante el periodo de enero a julio de 2019 se realizaron ocho encuentros informativos, dos caminatas por senderos ecológicos, dos visitas guiadas a los laboratorios del Centro de Ecología del IVIC y una exposición. Igualmente se presentaron 222 proyectos de aprendizaje distribuidos en 200 para los grupos de primaria y 22 para educación inicial. Los aprendizajes obtenidos fueron evaluados en el aula y durante el desarrollo de los proyectos animales peligrosos del IVIC y los ecosistemas amenazados (Figuras 3, 4 y 5).

La ubicación geográfica del IVIC permitió que los estudiantes vivieran experiencias cercanas a un entorno natural, que facilitó el aprendizaje y fomentó la participación y creatividad en las diversas actividades

realizadas. Esta experiencia fue significativa para los actores del proceso: estudiantes, docentes, madres, padres, representantes, responsables, científicos y público asistente. Los estudiantes fueron capaces de



Figura 3. Presentación del proyecto de aprendizaje de educación primaria sobre ecosistemas amenazados. Escuela Bolivariana Nacional “Rómulo Gallegos”



Figura 4. Presentación del proyecto de aprendizaje de educación inicial. Centro de Educación Inicial Autónomo “Beatriz de Roche”.

identificar la biodiversidad venezolana, ecosistemas amenazados y animales peligrosos. Se familiarizaron con las colecciones biológicas, las plantas medicinales y sus formas de preparación. En las exposiciones sobre sus proyectos y representación teatral denotaron niveles de



Figura 5. Maquetas del proyecto de aprendizaje de educación inicial. Centro de Educación Inicial Autónomo “Beatriz de Roche”.

conocimiento sobre las causas de la pérdida de biodiversidad y la importancia de su conservación. Todos los estudiantes, mostraron agrado hacia la dinámica de los encuentros informativos y durante la exposición; expresaron su interés en los temas abordados, y las actividades realizadas les parecieron una forma divertida de aprender sobre el tema.

Las diversas estrategias implementadas y las dinámicas de aplicación demostraron ser de utilidad para la concienciación de la importancia de la conservación de la diversidad biológica en estudiantes de educación inicial y primaria. Según Caeiro-Rodríguez (2018), el aprendizaje basado en proyectos es una forma de afrontar la enseñanza de manera dinámica, donde el grupo intervenido realiza un proceso organizado y fija aprendizajes conectados con su realidad y entorno.

Al momento que los niños y las niñas definen su proyecto de aprendizaje se sienten involucrados en el problema

ambiental, de esta forma se motivan a aprender más respecto a los temas y contenidos. Además, los estudiantes al reconocerse como parte de la biodiversidad, toman conciencia de las implicaciones biológicas, sociales y culturales de los problemas ambientales, reconocen y practican valores asociados (Flores, 2018).

Los estudiantes como actores sociales pueden incidir en la naturaleza y con lo aprendido, actuar para transformar el accionar de individuos, grupos y sociedad (Flores, 2018). Estas son las bases fundamentales de la educación ambiental, el desarrollo de actitudes positivas hacia el ambiente, el despertar de la conciencia ambiental y la creación de vínculos más armónicos con la naturaleza (Morachimo, 1999; García *et al.* 2000; Espejel y Flores, 2017).

A partir de la experiencia aquí desarrollada se considera que los grupos intervenidos lograron transitar las cuatro fases o dimensiones de la conciencia ambiental descritas por Gomera (2008). Este autor las describe como cognitiva, cuando se expresa un grado de información y conocimiento sobre temas relacionados al ambiente; afectiva, como la expresión de emociones, creencias y sentimientos hacia y por el ambiente; conativa, disposición a adoptar conducta proambientales o predisposición a participar en actividades y aportar mejoras y finalmente activa, la realización de prácticas y comportamientos ambientalmente responsables.

Todos los grupos mostraron amplios conocimientos y expresaron emociones principalmente positivas hacia los temas y actividades realizadas. Así mismo, se logró, de forma exitosa, que los alumnos realizarán voluntariamente acciones para cuidar y conservar el ambiente de la institución educativa y comunidad.

Finalmente, el fortalecimiento de la conciencia ambiental de las niñas y los niños requerirá que las comunidades educativas implementen programas permanentes de educación ambiental que les permitan poner en práctica a los estudiantes las diferentes enseñanzas impartidas. Un ejemplo de ello sería la creación y mantenimiento de huertos y jardines, reciclaje de materiales, actividades recreativas, caminatas ecológicas, ahorro energético, entre otros.

Conclusiones

Es importante incorporar contenidos vinculados a la conservación de la biodiversidad en el currículum escolar, empleando estrategias didácticas basadas en experiencias significativas. Estas estrategias pueden combinar actividades fuera y dentro del aula de clase, utilizando recursos locales que ayuden a los estudiantes a identificarse como parte de la naturaleza y despertar en ellos comportamientos responsables con el medio ambiente. La participación activa de la comunidad educativa en la conservación de la diversidad biológica hace más dinámico y enriquecedor el proceso educativo, ya que de allí se desprenden ideas para el debate y fortalecimiento de los espacios para la resolución de problemas y/o conflictos ambientales.

Agradecimientos

Queremos agradecer a las Autoridades del IVIC y las diferentes dependencias del Instituto que colaboraron con la organización y montaje de la exposición: Oficina de Gestión Comunicacional, Unidad de Reciclaje, Biblioteca Marcel Roche, Cafetín Terramenta, Herbario del IVIC, Laboratorio de Paleontología, y Laboratorio de Biología de Organismos y UNISIG del Centro de Ecología. Agradecemos a la Profa. Rita Bravo por sus aportes al manuscrito y al equipo de Diseño gráfico del IVIC por el apoyo en el diseño de la Tabla 1.

Agradecemos la participación del Museo de la Estación Biológica de Rancho Grande y Centro de Recursos Fitogenéticos, adscritos a la Dirección General de Diversidad Biológica del Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo durante la exposición Un Encuentro con la Biodiversidad.

Referencias

- Amel, E.; Manning, Ch.; Scott, B. & Koger, S. 2017. Beyond the roots of human inaction: Fostering collective effort toward ecosystem conservation. *Science* 356: 275–279.
- Caeiro-Rodríguez, M. 2018. Aprendizaje basado en la creación y educación artística: proyectos de aula entre la metacognición y la metaemoción. *Arte, Individuo y Sociedad* 30: 159-177.

Chávez-Frías, A. C. 2007. Currículo Nacional Bolivariano: diseño curricular. *Educere* 11: 753-775.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. 1999. Asamblea Nacional Constituyente.

Díaz S., Settele J., Brondizio E., Ngo H.T., Guèze M., Agard J., Arneith A., Balvanera P., Brauman K.A., Butchart S.H.M, Chan K.M.A., Garibaldi L.A., Ichii K., Liu J., Subramanian S.M., Midgley G.F., Miloslavich P., Molnár Z., Obura D., Pfaff A., Polasky S., Purvis A., Razzaque J., Reyers B., Roy Chowdhury R., Shin & J., Visseren-Hamakers I.J., Willis K.J., and Zayas C.N. (eds.) IPBES secretariat, Bonn, Germany. 2019. Pervasive human-driven decline of life on earth points to the need for transformative change. *Science* 366, eaax3100.

Espejel, A. y Flores Hernández, A. 2017. Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México. *Revista Luna Azul* 44: 294-315.

Flores, R. C. 2018. Una experiencia en educación ambiental con estudiantes universitarios. *Journal of Sustainability Education* 18: 1-15.

García, M., Rondón, A., González, H., Lárez, J.; Luque, L; Rebolledo., Guerrero, E., Acosta, J., Carrera, B., Barrios, R., Daniels, H., Nuñez, J., Medina, M., Santamaría, R., Fermín de Áñez, A., Arana, A., Ponte de Chacín, C. y Rivas de Rojas, N. 2000. *Educación ambiental*. Caracas

[Venezuela]: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL). 409pp.

Gomera Martínez, A. 2008. La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario. Universidad de Córdoba, España.

Huérffano A., Fedón I. & Mostacero J. (eds.) 2020. Libro rojo de la flora venezolana. Segunda edición. Instituto Experimental Jardín Botánico, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 495 pp.

IPBES. 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Díaz S., Settele J., Brondizio E., Ngo H.T., Guèze M., Agard J., Arneith A., Balvanera P., Brauman K.A., Butchart S.H.M, Chan K.M.A., Garibaldi L.A., Ichii K., Liu J., Subramanian S.M., Midgley G.F., Miloslavich P., Molnár Z., Obura D., Pfaff A., Polasky S., Purvis A., Razzaque J., Reyers B., Roy Chowdhury R., Shin Y.J., Visseren-Hamakers I.J., Willis K.J., & Zayas C.N. (eds.) IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages.

Ley Orgánica de Educación. 2009. La educación. *Gaceta Oficial* N° 5.929 Extraordinario del 15 de agosto. República Bolivariana de Venezuela: La Asamblea Nacional.

- Ley de Gestión de la Diversidad Biológica. 2008. Gaceta Oficial. Caracas, Venezuela, 1 de diciembre de 2008. República Bolivariana de Venezuela: La Asamblea Nacional.
- López B. 2018. Quebradas del IVIC contienen una interesante diversidad de cangrejos. *Aporrea*. <http://m.aporrea.org/tecno/n334279.html>.
- Méndez, I. y Guerra, M. 2014. El reto de educar para la conservación de la biodiversidad. *Revista Transformación*, 10: 14-28.
- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. 2012. Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica 2010-2020 y su Plan de Acción Nacional. Caracas. 128 pp.
- Morachimo, L. 1999. La educación ambiental: tema transversal del currículo. Módulo Ontológico, Lima, Perú: Centro de Investigaciones y Servicios Educativos - Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Noticias ONU. 2002. Los ministros de la COP 27 piden una acción climática más ambiciosa. <https://unfccc.int/es/news/los-ministros-de-la-cop27-piden-una-accion-climatica-mas-ambiciosa>.
- Reynosa Navarro, E. 2015. Crisis ambiental global. Causas, consecuencias y soluciones prácticas. GRIN Verlag GmbH.
- Rockstrom, Johan, Steffen, Will, Noone, Kevin, Persson, Asa, Chapin, F. Stuart III, Lambin, Eric, Lenton, Timothy M., Scheffer, Marten, Folke, Carl, Schellnhuber, Hans Joachim, Nykvist, Björn, de Wit, Cynthia A., Hughes, Terry, van der Leeuw, Sander, Rodhe, Henning, Sörlin, Sverker, Snyder, Peter K., Costanza, Robert, Svedin, Uno, Falkenmark, Malin, Karlberg, Louise, Corell, Robert W., Fabry, Victoria J., Hansen, James, Walker, Brian, Liverman, Diana, Richardson, Katherine, Crutzen, Paul, and Foley, Jonathan. 2009. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14:1-33.
- Rodríguez-García H.; Sumoza O. y Faria L. 2016. Avifauna de un sector del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Altos de Pipe, estado Miranda, Venezuela. *Revista Venezolana de Ornitología* 6: 13-26.
- Rodríguez J.P., García-Rawlins A. y Rojas-Suárez F. (eds.) 2015. Libro rojo de la fauna venezolana. Cuarta edición. Provita y Fundación Empresas Polar, Caracas, Venezuela. 470 pp.
- Rodríguez J.P., Rojas-Suárez F. y Giraldo Hernández D. (eds.) 2010. Libro rojo de los ecosistemas terrestres de Venezuela. Provita, Shell Venezuela, Lenovo (Venezuela). Caracas, Venezuela. 324 pp.
- Scheffers B.R., Meester L. D., Bridge T., Hoffmann A. A., Pandolfi J. M., Corlett R. T., Butchart S. H. M., Pearce-Kelly P., Kovaces K. M., Dudgeon D., Pacifici M., Rondinini C., Foden W. B., Martin T. G., Mora C., Bickford D. & Watson J. E. M. 2016. The broad footprint of climate change from genes to biomes to people. *Science* 354 (6313).

Toro, F y Flores, A. 2014. Educación ambiental y Biodiversidad. Revista Jábega 106: 60–71.

Zabala, I., y García, M. 2008. Historia de la educación ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. Revista de Investigación 53: 201–218.