

**Bio-010**

RESERVAS DE LA BIOSFERA COMO AMBIENTES DE APRENDIZAJE BASADO EN EL CONTEXTO: UNA APROXIMACIÓN AL ECOSISTEMA MANGLAR EN EL ECUADOR

**Autor**

José Manuel Sánchez-Robles y Lucía Torres-Muros  
Universidad Nacional de Educación del Ecuador (UNAE)

**RESUMEN**

La complicada situación socio-ambiental actual por la que pasa el planeta tierra requiere de un cambio drástico en la relación ser humano-naturaleza. Ante este escenario, la educación en general, principal motor del cambio social, y los procesos de enseñanza-aprendizaje en particular, deben dirigirse a proponer respuestas a los problemas y necesidades actuales que enfrentamos ante a esta nueva situación en la que vivimos. Bajo esta perspectiva, el rol del docente de escuela y colegio se vuelve clave dado su papel multiplicador, pudiendo fomentar un cambio hacia la cultura del respeto y la sostenibilidad ambiental que tanto necesitamos en estos momentos.

Las Reservas de la Biosfera, programa científico intergubernamental enmarcado dentro del programa MAB de la UNESCO que busca impulsar armónicamente las relaciones entre personas y ambiente, se prestan como escenarios idóneos para procesos de enseñanza-aprendizaje en el campo socio-ambiental, teniendo como parte de sus actividades la investigación, formación y educación sobre la biodiversidad y conservación. En este trabajo se presenta la experiencia pedagógica de los estudiantes de la Universidad Nacional de Educación del Ecuador (UNAE) en el ecosistema manglar, dentro de la Reserva de la Biosfera “Macizo del Cajas” (Ecuador), mostrando el potencial de esta red mundial de espacios naturales para procesos de enseñanza-aprendizaje basados en el contexto, sirviendo de importante punto de enlace entre la motivación y el aprendizaje real del estudiante

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en el Contexto, Biodiversidad, Conservación, Educación, Reservas de la Biosfera, Sociedad.

## INTRODUCCIÓN

La complicada situación socio-ambiental actual por la que pasa el planeta Tierra requiere de un cambio drástico en la relación ser humano-naturaleza. Los modelos económicos de desarrollo tradicionales basados en la extracción de recursos naturales, sumados al crecimiento demográfico y a los procesos de industrialización, han contribuido al exponencial deterioro de las condiciones ambientales del planeta. Esto ha provocado condiciones severas de desigualdad y una crisis ambiental cada vez más evidente, signo de una nueva era histórica (Leff2007). Y a pesar de que desde el mundo científico se conoce con certeza desde hace décadas la magnitud y las graves implicaciones ecológicas, y por tanto socio-ambientales, de los bruscos cambios medio ambientales provocados por el hombre (Vitousek 1994; Vitousek et al. 1997), la transcendencia de esa información a nivel socioeducativo ha sido, aunque progresiva, muy lenta. De hecho es a penas a finales del reciente siglo XX cuando la sociedad a nivel global empezó a buscar soluciones a los conflictos ambientales (Tobasura 2006). Una muestra de esa lenta reacción desde la parte más socioeducativa podría verse en la evolución de la disciplina de la Educación Ambiental, la cual parte de un origen ligado principalmente a movimientos de ONGs y grupos ecologistas, que poco a poco se aproximan a las escuelas para crear estructuras de apoyo local en favor del Medio ambiente (Novo 1996). En la actualidad son muchos los países que consideran de vital importancia en sus currículos escolares el eje ambiental, uno de ellos es Ecuador, donde el interés por transversalizar el eje ambiental a nivel de currículo ha crecido en los últimos tiempos, siendo este país uno de los primeros a nivel mundial en reconocer los derechos de la naturaleza en su Constitución (Constitución 2008), no obstante aún queda mucho por hacer.

Los problemas socio-ambientales, que van ligados de forma directa a problemas ecológicos, son sumamente complejos (“wickedproblems”), y normalmente presentan una lógica ligada a un sistema de red, donde no hay una sola causa y un solo efecto. El cambio climático por tanto, puede ser ampliamente descrito como un problema hipercomplejo debido a sus características exacerbadas (Lazarus 2010). Tanto los aspectos ecológicos, como económicos, histórico-culturales, éticos, tecnológicos y socio-políticos tienen y reciben cada uno su impacto y están relacionados entre sí. No hay modelos definidos que conjuguen estos múltiples problemas, que a menudo son ambiguos y con multitud de actores involucrados con intereses contrapuestos. A nivel social, dichos problemas suelen presentarse como temas muy polarizados, y aunque se trate a menudo de casos sumamente urgentes y de gran relevancia para la humanidad y el planeta tierra, esa polarización casi visceral, ralentiza la transcendencia y el flujo de información. Por otra parte, existen muchos de estos problemas que directamente permanecen ocultos, normalmente por intereses puramente económicos, agravando aún más la situación y la falta de información y por tanto de educación a este respecto.

Partiendo de esta realidad, desde el mundo de la Educación, debemos preguntarnos ¿Cómo podemos equipar a las personas para modelar su propio entorno de forma sostenible dentro de un mundo cambiante?

Frente a este escenario, la educación en general, como principal motor del cambio social, y en especial los procesos de enseñanza-aprendizaje, deben dirigirse a proponer respuestas a los problemas y necesidades actuales que enfrentamos ante esta nueva situación socio ambiental. No obstante, actualmente la educación nos sigue enseñando mayoritariamente a pensar en disciplinas casi de forma estanca, pero sin embargo, para poder trabajar los problemas hipercomplejos como los descritos anteriormente, necesitamos poder identificar las relaciones existentes entre ámbitos a priori muy distantes, necesitamos ver la imagen completa de esa red compleja. Por tanto, problemas hipercomplejos requieren necesariamente de un enfoque integrado, donde los diferentes aspectos, y por tanto las diferentes disciplinas, no pueden ser desvinculados. Identificar estos vínculos y un pensamiento sistémico es crucial cuando se trabaja en temas de educación en este ámbito.

Bajo esta perspectiva, el rol del docente de escuela, colegio y universidad se vuelve clave, como motor de cambio y por su papel multiplicador, ya que se convierte en un actor clave para que exista un verdadero cambio hacia la cultura del respeto y la sostenibilidad ambiental que tanto se necesita en estos momentos.

### **LA MOTIVACIÓN COMO MOTOR DE APRENDIZAJE. APRENDIZAJE ACTIVO BASADO EN EL CONTEXTO VS. CLASE TRADICIONAL**

Con el transcurso del tiempo ha sido claramente demostrada la superioridad de las metodologías de aprendizaje activo frente a las metodologías de aprendizaje tradicional, típicamente basadas en largas clases estándar (Benware & Deci 1984; Freeman et al. 2014; Wieman 2014). La incorporación de estrategias de aprendizaje activo a las clases no implica el abandono del formato “clase magistral”, sino que incorpora otras estrategias didácticas que las hacen más dinámicas y eficaces en generar aprendizaje.

Para que el aprendizaje sea considerado “activo” se requieren estrategias de instrucción que involucren a los estudiantes en el proceso de su propio aprendizaje a través de diferentes actividades como pueden ser los trabajos y discusiones grupales, la resolución de problemas, estudios de casos, juegos de roles o redacción de diarios, entre otras. De esta forma se involucra a los estudiantes de forma directa realizando actividades o dinámicas que los lleven a pensar en lo que están haciendo (Bonwell & Eison 1991, Ebert et al. 1997), no limitándose solo al contenido de la materia en sí, sino también a su relación con cuestiones más amplias como pueden ser preocupaciones sociales, existenciales o conceptuales. Implica por tanto un proceso de pensamiento y reflexión por parte de los alumnos mucho más amplio que pone en juego la interdisciplinariedad para el tratamiento y estudio de un determinado caso.

Los beneficios de usar tales actividades son muchos, incluyendo mejores habilidades de pensamiento crítico, mayor retención y transferencia de nueva información, mayor motivación y mejores habilidades sociales (Prince 2004). En

este sentido, el aprendizaje se vuelve más significativo cuando los estudiantes son situados en un ambiente de aprendizaje contextual, escenarios reales donde se traten preguntas o problemas reales y motivadores, fomentando de esta manera un aprendizaje más natural, al permitir que los estudiantes aprendan a partir de una experiencia vivencial (Keen & Mahanty 2006; Fink 2013).

## **RESERVAS DE LA BIOSFERA COMO AMBIENTES DE APRENDIZAJE**

Las Reservas de Biosfera (RBs) constituyen una red mundial de zonas compuestas por ecosistemas terrestres, marinos y costeros, reconocida en el marco del programa MAB en la década de 1970 por la Organización de Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO) y cuyo objetivo principal es conciliar la conservación de la diversidad biológica, la búsqueda de un desarrollo económico y social y el mantenimiento de los valores culturales asociados (UNESCO 1995). Se trata por lo tanto de “laboratorios vivos de sostenibilidad”, lugares estratégicos donde probar enfoques interdisciplinarios que nos lleven a una mejor comprensión entre los sistemas sociales y ecológicos, incluida la prevención de conflictos y la gestión de la biodiversidad, y donde a diferencia de otros espacios protegidos, el hombre es considerado como un componente integral del medio donde vive y desarrolla sus actividades económicas.

Las RBs son reconocidas internacionalmente y nominadas por los gobiernos nacionales, permaneciendo bajo la jurisdicción soberana de los estados donde están ubicadas. Según la UNESCO ([www.unesco.org](http://www.unesco.org)) para que una zona sea considerada como RBs ha de cumplir 3 funciones: (1) en primer lugar la conservación de paisajes, ecosistemas y especies; (2) seguidamente el desarrollo local, fomentando un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista sociocultural y ecológico; (3) y por último, el apoyo logístico a proyectos de demostración, educación y capacitación sobre el medio ambiente, así como de investigación y observación permanente en relación con cuestiones locales, regionales, nacionales y mundiales de conservación y desarrollo sostenible. Por tanto, estos espacios se plantean como escenarios perfectos para el entendimiento directo de relaciones complejas entre sociedad y medio ambiente, pudiendo actuar como ambientes de aprendizaje ligados a la concientización ambiental. Actualmente existe una red mundial de 669 reservas de biosfera UNESCO distribuidas en 120 países, incluyendo 20 reservas transnacionales. Solo en Latinoamérica y el Caribe existen un total de 129 RBs distribuidas en 21 países.

Las RBs constan de tres zonas conectadas e interrelacionadas entre sí de acuerdo al Marco Estatutario de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera (UNESCO 1995): zona núcleo, zona de amortiguación y zona de transición (Figura 1).

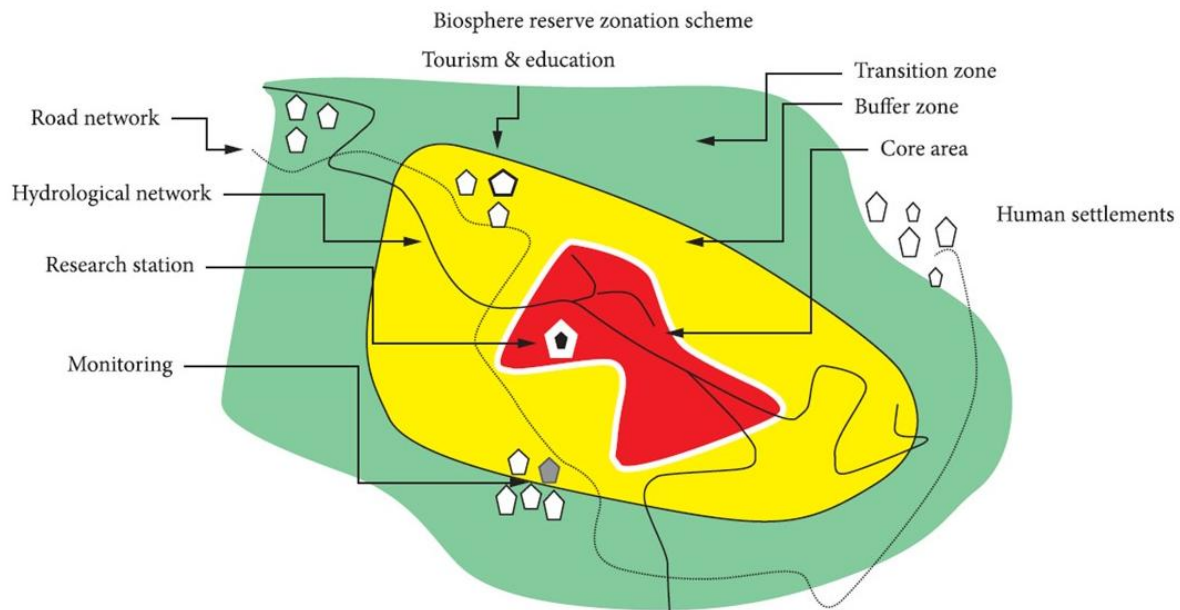


Figura 1. Configuración básica de Reserva de la Biosfera. Zona núcleo (rojo), de amortiguación (amarillo) y de transición (verde). (Fuente: Lourival et al. 2011)

La zona núcleo es aquella parte de la reserva donde se da un esquema más tradicional de conservación y donde pueden observarse las dinámicas naturales sin la actuación del hombre, es decir está compuesta por un ecosistema estrictamente protegido. Son territorios que cuentan con protección legal, dedicados a la protección a largo plazo y que contribuyen a la conservación de los paisajes, ecosistemas y especies. Una reserva de biosfera puede tener una o más zonas núcleo jurídicamente constituidas, en donde se permiten realizar investigaciones y otras actividades poco perturbadoras.

La zona de amortiguación o tampón se sitúa rodeando a la zona núcleo o de manera anexa. En esta zona se realizan actividades y aprovechamientos como ganadería, agricultura, turismo, así como otras prácticas ecológicas acertadas siempre que no influyan a la zona núcleo, las mismas que pueden contribuir a la investigación, el seguimiento, la capacitación y la educación científica. En esta zona se pueden realizar actividades como la educación ambiental, la recreación, el turismo ecológico y la investigación aplicada y básica.

La zona de transición se localiza a su vez rodeando a la zona de amortiguación o de manera anexa, y es la franja de la reserva donde se autoriza un mayor número de actividades para promover un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista social, cultural y ecológico. En esta zona pueden presentarse áreas urbanas y actividades agrícolas, ganaderas o forestales entre otras, que deben desarrollarse bajo un enfoque de sostenibilidad de la zona.

Como se ha indicado anteriormente, una de las funciones principales de las RBs es proporcionar contextos de aprendizaje pertinentes para una educación en conservación y sostenibilidad. Los diferentes actores sociales que están inmersos en estas áreas se convierten en piezas clave a tal fin, ya que su subsistencia depende directamente de la relación que tengan con los ecosistemas de interés para ellos, de tal manera que sus prácticas sustentables son ejemplos a seguir en pro de manejos pertinentes y en armonía con la naturaleza.

Los actores sociales en el marco de las RBs no solo protegen ecosistemas, sino que sus intereses van incluso más allá, favoreciendo la regeneración e incluso la ampliación de su área. Y por tanto también se convierten en comunicadores de las problemáticas y las amenazas que afectan al ecosistema del cual dependen. En este contexto, tienen especial pertinencia las prácticas realizadas por colectivos sociales como Cooperativas, asociaciones o Sociedades Civiles, ya que a diferencia de una visión individualista y descoordinada, los miembros de las comunidades fortalecen su capacidad de organización logrando una mayor visualización a la vez que promueven prácticas sostenibles con mayor impacto.

La comunidad por lo tanto presenta un enorme potencial educativo como medio de intercambio cultural, y como ámbito para el desarrollo de la acción responsable, la solidaridad y la participación (Martínez 2008). De esta manera, es de gran interés detectar los diferentes actores sociales presentes en la comunidad y su función dentro de las RBs con la finalidad de potenciar las prácticas más pertinentes en cuanto a la sostenibilidad.

Las instituciones educativas y su labor multiplicadora de la educación tienen un papel clave en la transformación social, contribuyendo a fomentar la mejora en la calidad de vida, el progreso y el bienestar social. A tal fin, las salidas pedagógicas utilizando las RBs como ambientes de aprendizaje se prestan como una importante herramienta para la educación en sostenibilidad, sirviendo como potenciador del aprendizaje mediante experiencias vividas en primera persona por el alumnado y con la pertinencia del contexto, interactuando con actores, situaciones y problemáticas reales (Romero 2010, Mohamed Mimón 2017).

## **EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN EL ECOSISTEMA MANGLAR DEL ECUADOR**

El ecosistema Manglar es uno de los ecosistemas más importantes a nivel marino-costero, no solo por todos los bienes y servicios ambientales que genera, tanto para las comunidades locales como para los países que tienen estos ecosistemas, sino por su delicada situación de conservación a nivel mundial. Este tipo de ecosistema está en grave peligro desde hace décadas (Linden & Jernelov 1980), viéndose amenazado principalmente por los cambios de usos de suelo (recuperación de tierras para viviendas, puertos, carreteras, camaroneras, etc.) y por la contaminación (petróleo, herbicidas, aguas fecales, vertidos etc.), la cual altera los ciclos biogeoquímicos del ecosistema y hacen que el mismo pierda la capacidad de brindar los bienes y servicios como son el reciclaje de nutrientes, la

purificación del agua y la protección de las especies marinas que allí se reproducen.

A nivel ecológico, los bienes y servicios que brindan los manglares son de especial importancia para la protección de costas y la producción animal y vegetal (Othman 1994;Ewel et al. 1998;Kathiresan&Bingham2001), posicionándose como un importante eslabón en el reciclaje de nutrientes y protección de las numerosas especies. Dichas funciones ecológicas están directamente ligadas a recursos muy importantes para la soberanía alimentaria y para la economía local de las zonas donde existen los manglares. Se trata de un ecosistema identificado como altamente amenazado, estratégico y frágil, junto con el páramo, humedales y corales, por lo que ha sido identificado como prioritario para los diferentes países del Pacífico este Tropical.

Es interesante la unión de los conceptos manglar y desarrollo sostenible, desde la perspectiva de poner al ser humano en el centro, lo cual coincide con el concepto de Reserva de biosfera y de conservación de la biodiversidad biológica para el desarrollo sostenible y desarrollo para la conservación, ya que son ecosistemas de gran fragilidad que actualmente sufren diversas amenazas ligadas a la acción del ser humano y es un ecosistema del que muchas comunidades dependen de forma directa. Una de las estrategias de conservación que se están llevando a cabo en países como el Ecuador, y que está resultando eficaz, es el sistema de concesiones o acuerdos de conservación y custodia, mediante los cuales determinadas asociaciones de cangrejeros tienen zonas exclusivas para la explotación y extracción de recursos del manglar como es el cangrejo, comprometiéndose a su vez a brindar control y vigilancia a esas zonas (Arias et al. 2009). Las asociaciones tienen sus propias normativas que permiten el uso sostenible de los recursos del ecosistema, teniendo entre sus medidas: actividades de vigilancia y patrullajes con el fin de detectar actividades ilícitas, establecer dos periodos de veda anuales, donde no pueden realizar capturas de cangrejo y se donde se intensifica la vigilancia, prohibir y velar porque no se capturen cangrejos hembras, ni cangrejos macho de un tamaño por debajo del establecido, etc...Además tienen un código de penalizaciones y multas para quien incumpla estas reglas o pesque fuera de las zonas y parámetros establecidos, consistentes en penalizaciones económicas y prohibición de pesca. Otra actividad que se puede dar ligada a este ecosistema es el turismo ecológico, para potenciar el conocimiento y conservación de la gran biodiversidad existente en estos ecosistemas tan especiales.

Desde la Universidad Nacional de Educación del Ecuador (UNAE) se han planteado una serie de salidas pedagógicas con los alumnos de la Carrera de "Educación en Ciencias Experimentales" al ecosistema manglar, con la finalidad de que los estudiantes vivencien y tomen contacto de forma directa con las realidades socio-ambientales ligadas a tan peculiar ecosistema. Dichas salidas han sido ligadas a la Reserva de la Biosfera Macizo del Cajas (Ecuador), la cual tiene una extensión total de 976.600,92 ha, de la cuales 892.161,52 ha pertenecen a territorio continental y 88.439,4 ha pertenecen a territorio marino. Está

conformada por 65 parroquias, 15 cantones de las provincias de Azuay, Cañar, Guayas y El Oro, con una población aproximada de un millón de habitantes.

En estas salidas pedagógicas los estudiantes toman contacto con uno de los principales actores de la problemática socio-ambiental que envuelve al ecosistema manglar en esta zona: los cangrejeros. Esta zona de manglar, situada específicamente dentro del cantón del Naranjal, tiene una concesión como las anteriormente descritas a la “Asociación cangrejera 6 de Julio”, la cual es la responsable de la conservación ecológica de dicho ecosistema. Los estudiantes establecen una relación directa con las personas de esta asociación, quienes nos muestran el ecosistema manglar en toda su esencia y nos explican de primera mano las problemáticas a las que se enfrentan en su tarea de conservar este ecosistema y de qué medidas se establecen a tal fin.

En esta experiencia los estudiantes pueden tomar contacto no solo con el propio ecosistema, en la mayor parte de los casos por primera vez en su vida, sino que también entran en contacto directo con elementos sociales, culturales y educativos que forman parte de su propio país y de una determinada realidad socio-ambiental. La riqueza de la experiencia educativa por lo tanto, radica en que las vivencias derivadas de la salida pedagógica se conectan no solo con el tema de conservación de la biodiversidad en sí, sino que también ponen en evidencia cuestiones económicas, sociales, laborales e incluso gubernamentales, que ayudan a los alumnos a entender esa red compleja de la que forman parte los problemas socio-ambientales de nuestro siglo. Por último, docentes y estudiantes además de colaborar en la difusión de esta práctica tan pertinente en cuanto a sostenibilidad se refiere, colaboramos a la economía de la asociación mediante el alquiler de las barcas con las que salimos a conocer el manglar in situ y la degustación del producto estrella que da sustento a la comunidad en este ecosistema, el cangrejo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Arias F, Cabezas C, Marcillo F (2009) Caracterización y propuesta técnica de la acuicultura en el sector de la parroquia rural Santa Rosa de Flandes del cantón Naranjal, Provincia del Guayas, República del Ecuador. República del Ecuador, 6pp.

Benware CA, Deci EL (1984) Quality of learning with an active versus passive motivational set. *American Educational Research Journal*, 24, 755-765.

Bonwell CC, Eison JA (1991) Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. ASHE-ERIC Higher Education Reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036-1183.

Constitución E (2008) Constitución del Ecuador.

Ebert-May D, Brewer C, Allred S (1997) Innovation in large lectures: Teaching for active learning. *Bioscience*, 47, 601-607.



Ewel K, TWILLEY R, Ong JIN (1998) Different kinds of mangrove forests provide different goods and services. *Global Ecology & Biogeography Letters*, 7, 83-94.

Fink LD (2013) *Creating significant learning experiences: An integrated approach to designing college courses*. John Wiley & Sons.

Freeman S, Eddy SL, McDonough M, Smith MK, Okoroafor N, Jordt H, Wenderoth MP (2014) Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111, 8410-8415.

Kathiresan K, Bingham BL (2001) *Biology of mangroves and mangrove ecosystems*.

Keen M, Mahanty S (2006) Learning in sustainable natural resource management: challenges and opportunities in the Pacific. *Society and Natural Resources*, 19, 497-513.

Lazarus RJ (2010) *Super Wicked Problems and Climate Change: Restraining the Present to Liberate the Future*.

Leff E (2007) La complejidad ambiental. *Polis. Revista Latinoamericana*, 16.

Linden OLOF, Jernelov A (1980). The mangrove swamp-an ecosystem in danger. *Ambio*, 9, 81-88.

Lourival R, Watts M, Pressey B, de Miranda Mourão G, Padovani C, da Silva M, Possingham H (2011) What is missing in biosphere reserves accountability?. *Natureza&Conservação*, 9, 160-178.

Mohamed Mimón M, Pérez-Castro MÁ, Montero-Alonso MÁ (2017) Salidas pedagógicas como metodología de refuerzo en la Enseñanza Secundaria.

Novo M (1996) La Educación Ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios Iberoamericana de Educación, 11.

Othman MA (1994) Value of mangroves in coastal protection. *Hydrobiologia*, 285, 277-282.

Poore D (1995) Unesco-International-Conference on Biosphere Reserves, held in Seville, Spain, during 20-25 March 1995. *Environmental Conservation*, 22, 186-187. <http://dx.doi.org/10.1017/S0376892900010389>

Prince M (2004) Does active learning work? A review of the research. *Journal of engineering education*, 93, 223-231.

Romero Ariza M (2010) El aprendizaje experiencial y las nuevas demandas formativas. *Revista de Antropología experimental*, 10, 89-101.

UNESCO (1995) *The Seville Strategy for Biosphere Reserves and The Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves*, UNESCO, París.

Tobasura I (2006) La política ambiental en los planes de desarrollo en Colombia 1990-2006. Una visión crítica. Revista Luna Azul, 22.

Vitousek PM (1994) Beyond global warming: ecology and global change. Ecology, 75, 1861-1876.

Vitousek PM, Mooney HA, Lubchenco J, Melillo JM (1997). Human domination of Earth's ecosystems. Science, 277, 494-499.

Wieman CE (2014) Large-scale comparison of science teaching methods sends clear message. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111, 831