



CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE POR PROYECTOS, PERSPECTIVA AMBIENTAL EN EL AULA DE CLASE Y EXTRAMURAL

Luis Alexander Carvajal Pinilla

**Corporación Universitaria del Huila
Neiva, Colombia**

Resumen

Los procesos de aprendizaje están conformados por la interacción entre conocimiento adquirido, comprensión y reflexión resultante de estrategias pedagógicas implementadas para asignaturas universitarias teórico-prácticas contribuyendo a la formación integral y desarrollo de competencias como ser, saber, hacer y emprender.

La estrategia pedagógica "Constructivismo y aprendizaje por proyectos" se realiza en la asignatura sistemas ambientales de Ingeniería Ambiental en la Corporación Universitaria del Huila - Corhuila (Neiva). La estrategia posee dos fases: i) aplicación de la teoría en el aula de clase; ii) desempeño extramural con dos escenarios: desarrollo de proyectos en la Reserva Natural Meremberg y construir educación ambiental con calidad - CEAC.

En la primera fase, el docente se basa en los conocimientos previos y el reconocimiento del entorno ambiental evidenciando el aprendizaje significativo en el estudiante con la generación de propuestas para solucionar problemas ambientales.

El primer escenario de la segunda fase aplica la teoría de aprendizaje por proyectos donde los estudiantes proponen un proyecto de investigación a desarrollar en la Reserva Meremberg; registrando ajustes en campo producto del cambio de la percepción teórica con la realidad ambiental. Los aportes significativos son 21 informes publicados en revista institucional, incremento de co-investigaciones y trabajos escritos como modalidades de opción de grado, dos ponencias orales y póster en eventos científicos y artículo científico publicado.

El segundo escenario involucra el proceso enseñanza-aprendizaje-enseñanza dando continuidad al desarrollo de las competencias del estudiante bajo dos escenarios: i) instituciones educativas de secundaria y ii) zonas verdes urbanas. En el primer escenario se realizan charlas educativas lúdico-pedagógicas en temas ambientales; 1.306 estudiantes registran aprehensión de conocimientos entre el 70% y 80%. En el segundo escenario se han intervenido 15 zonas verdes, existe un cambio actitudinal por la comunidad con la adopción de actividades como ornato, siembra y cuidado, sin embargo, cuando es responsabilidad exclusiva de la comunidad disminuye su participación.

La asignatura sistemas ambientales contribuye a la construcción del proceso enseñanza-aprendizaje-enseñanza a través de la sensibilización del estudiante para afrontar su rol como profesional con una visión holística que le permita abordar problemas ambientales modernos ofreciendo herramientas y soluciones que minimicen sus efectos.

Palabras clave: estrategia; enseñanza; apropiación

Abstract

The learning processes are formed by the interaction between the acquired knowledge, the comprehension and the reflection resulting from the pedagogical strategies implemented for the practical and theoretical university subjects. It is contributing to the integral formation and the development of competences as being, knowing, doing and undertaking.

The pedagogical strategy "Constructivism and learning by projects" is carried out in the environmental systems subject of Environmental Engineering in University Corporation of Huila - Corhuila (Neiva). The strategy has two phases: i) application of theory in the classroom; ii) extramural performance with two sceneries: develop projects in the Meremberg Nature Reserve and environmental education construct with quality - CEAC.

In the first phase, the teacher is based on previous knowledge and the recognition of the environmental surroundings evidencing the significant learning in the student with the generation of proposals to solve environmental problems.

The first scenery of the second phase applies the theory of learning by projects where students propose a research project to be developed in Meremberg Reserve; The students recording adjustments in field product of the change of the theoretical perception with the environmental reality. The significant contributions are 21 reports published in the institutional journal, the increase of co-investigations and written works as modalities of option of degree, two oral presentations and poster in scientific events and published scientific article.

The second scenery involves the teaching-learning-teaching process giving continuity

to the development of student competences under two stages: i) secondary educational institutions and ii) urban green zones. First, there are pedagogical and educational lectures on environmental issues; 1,306 students register knowledge apprehension between 70% and 80%. Second, 15 green areas have intervened, there is an attitude change by the community with the adoption of activities such as ornamentation, planting and care, however, when it is the sole responsibility of the community, its participation decreases.

The environmental systems subject contributes to the construction of the teaching-learning-teaching process through sensitizing the student to his own as a professional with a holistic vision that allows about modern environmental problems offering tools and solutions that minimize their effects.

Keywords: *strategy; teaching; appropriation*

1. Introducción

La construcción del conocimiento es un proceso integral que debe ser continuo y creciente desde lo individual y lo colectivo, el nuevo conocimiento debe tener una base conceptual a partir de los conocimientos y saberes aprendidos (Ausubel, *et al.*, 1978). La triada conformada por el análisis de las ciencias básicas, la comprensión de las Teorías y la reflexión permanente hacia el entendimiento de lo existente, permite generar en el individuo un nuevo conocimiento ésta triada contribuye a dinamizar el proceso de aprendizaje (López, 1995; Aznar y Ull, 2009).

La Teoría de aprendizaje por proyectos aporta significativamente para construir nuevo conocimiento, desde el aula de clase y en escenarios fuera de éste, se convierte en una herramienta alternativa para consolidar el proceso de enseñanza-aprendizaje con alcance individual y colectivo (Blank, 1997; Harwell, 1997; Dickinson, *et al.* 1998), considerando que la construcción del conocimiento en el individuo debe ser constante, los saberes previos son un elemento clave para generar conocimiento; otro elemento, son las experiencias teórica-práctica a nivel extramural, base para el proceso enseñanza-aprendizaje-enseñanza.

Desde el ámbito universitario, la formación integral del estudiante debe involucrar los aspectos del ser, saber, hacer y emprender; durante su tránsito por la malla curricular, en cada una de las asignaturas que asiste se desarrollan habilidades que van a contribuir a que el nuevo profesional adquiera dichas destrezas. En el campo de la ingeniería ambiental, la transversalidad es un eje fundamental en la formación integradora, esto debido al contexto holístico que el profesorado debe abordar en su proceso de enseñanza-aprendizaje (Blank, 1997; Dickinson *et al.*, 1998).

El plan curricular del programa Ingeniería Ambiental de la Corporación Universitaria del Huila – Corhuila, consta de 157 créditos académicos, 15 asignaturas con enfoque de aplicación; durante V semestre, la asignatura Sistemas Ambientales emplea saberes previos con el fin de relacionar el subsistema natural y el humano, enfocada a

la comprensión en la ocurrencia y efectos de los problemas ambientales modernos a escala local, regional y global. Contribuye en la sensibilización del estudiante en aspectos como dinamismo, coherencia e integralidad para el cumplimiento de objetivos del programa académico.

2. Percepción ambiental

Los problemas ambientales globales afectan la dinámica de la naturaleza, con énfasis en los bienes y servicios producidos por el ensamblaje de las especies en los ecosistemas; el cambio climático, altera y modula las condiciones climatológicas del planeta, afectando la estabilidad de los organismos y sus interacciones, transformando el equilibrio del ambiente. Problemas ambientales regionales y locales son más fácilmente reconocidos, en su gran mayoría por las presiones de tipo antrópico, debido a que se presentan diariamente y se aprecia la influencia del ser humano sobre el ambiente que lo rodea.

La poca sensibilización protectora hacia ecosistemas que brindan bienes y servicios ambientales a las poblaciones aledañas, el desequilibrio de las especies y transformación del ambiente, la ocurrencia de problemas ambientales modernos de origen antrópico, el crecimiento urbanístico que genera una mayor demanda de recursos naturales, el cambio y transformación en el uso del suelo para seguridad alimentaria, la pobre participación ciudadana con sentido ambiental, son factores que de forma sinérgica generan un deterioro gradual del ambiente.

En un contexto actual, desde el ámbito de la asignatura Sistemas Ambientales, la integración de la teoría de clase con la realidad, hace que necesariamente se tenga que interpretar nuestro entorno con otra mirada; desde la perspectiva como ciudadanos, se debe estar interesado en el cuidado del medio ambiente, teniendo prácticas y acciones encaminadas a la conservación de los recursos naturales y los ecosistemas; desde el punto de vista de los estudiantes se encuentra en proceso y donde toda la información que han recibido en sus primeros cuatro semestres, empieza a volverse de forma práctica y aplicable, se considerara que el rol del estudiante debe empezar a transformarse, convirtiéndose hacia un ser activo para la protección del ambiente.

3. De la Teoría a la Aplicación

En la asignatura Sistemas Ambientales, el individuo y el colectivo, integra sus bases conceptuales adquiridas a la realidad ambiental de su entorno, desde la ciudad, región, departamento, país hasta el planeta (Ausubel *et al.*, 1978). Cuando los estudiantes construyen propuestas de soluciones reales y tangibles (Vilches y Gil, 2009), se logra desarrollar en ellos el aprendizaje significativo y es el comienzo para la definición del potencial rol del estudiante una vez se convierta en profesional (Ausubel *et al.*, 1978; España y Prieto, 2009).

El aula de clase es un escenario cotidiano donde el estudiante y el colectivo proponen sus alternativas de solución, el análisis de los problemas ambientales de la ciudad, la región y su departamento; permite que el ejercicio pedagógico amplíe las fronteras del aula; el proceso de consulta de noticias locales ambientales por radio o prensa, promueve un hábito de búsqueda de las necesidades que deben ser resueltas para beneficio de la comunidad y el ambiente, el hallazgo de situaciones problema, el reconocimiento de sus causas, ofertar soluciones, construye en el estudiante un rol primario de sus funciones en la sociedad y desde ese paso se fomenta su ética con el medio ambiente (España y Prieto, 2009), éste escenario confronta al individuo y a la colectividad en el pasado, presente y en la dinámica del ambiente de los próximos años.

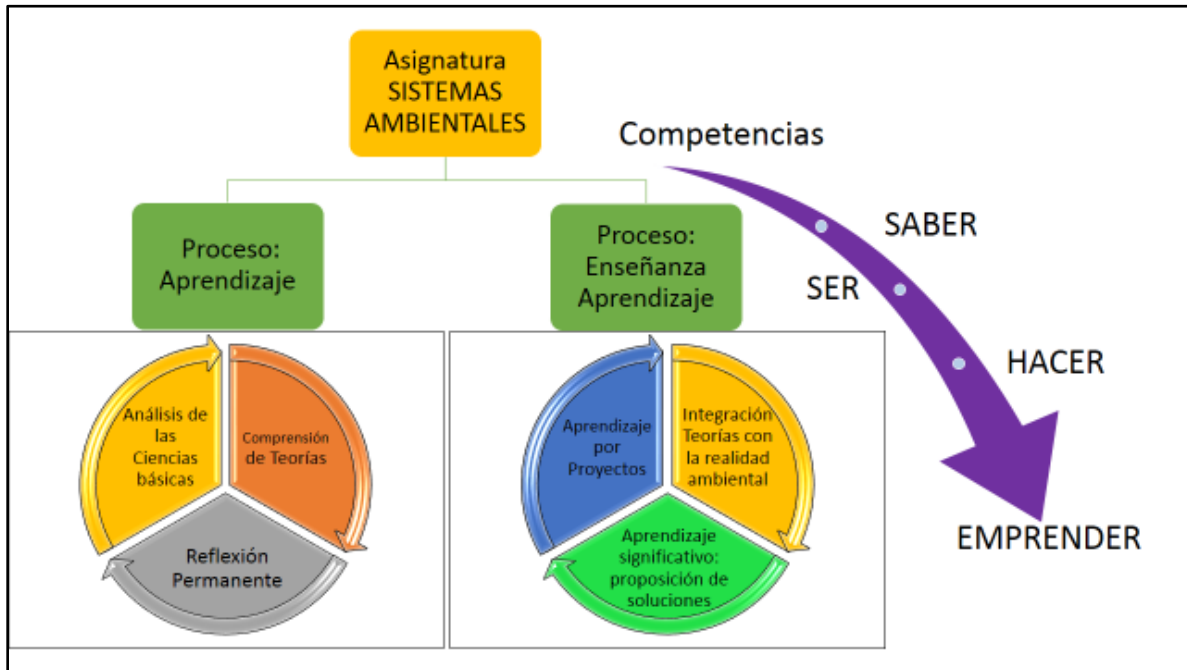
La aplicación de teorías y bases conceptuales para el ser humano requiere de un cambio actitudinal, en la asignatura Sistemas Ambientales se promueve a que el estudiante proponga constantemente mediante la búsqueda del problema ambiental, alternativas para su análisis y la propuesta individual o colectiva de soluciones que no se encuentran en textos, por el contrario, son originadas desde su propio proceso de análisis a partir de sus saberes previos, logrando que la aptitud del estudiante se transforme, esto fortalece la construcción del nuevo conocimiento, que aunque debe ser convalidado y puesto a prueba, ya se origina desde V semestre universitario, logrando abrir la visión del individuo e iniciando el holismo e integralidad para su formación profesional.

4. Del aula de clase a la práctica extramural

4.1. Desarrollo y aplicación de competencias

Como bien se ha dicho, el aula de clase es un espacio de interacción entre estudiantes y su docente que de acuerdo a su desarrollo se esperaría que no existieran barreras ni límites mentales. El interés y desempeño de cada estudiante muestra la evolución de sus competencias, partiendo de una base sólida con los procesos de aprendizaje y enseñanza-aprendizaje que son de forma continua y diaria (competencia del saber y ser), pasando por una aprehensión del conocimiento y reconocimiento de sus usos (competencia del hacer) finalizando con la aplicación para contribuir a la solución de problemas (competencia de emprender) (Figura 1).

Figura 1. Procesos a nivel de competencias en la asignatura Sistemas Ambientales.



4.2. Primer ambiente: proyectos de investigación en campo en la Reserva Natural Meremberg.

Las salidas de campo son escenario alternativo para el proceso enseñanza-aprendizaje con enfoque aplicado en concordancia con la Teoría de Aprendizaje por proyectos (Blank, 1997; Harwell, 1997; Dickinson *et al.*, 1998). La Reserva Natural Meremberg hace parte de las primeras reservas de la sociedad civil creadas en Colombia, fundada por el alemán Günter Büch en 1.932 con 1.000 hectáreas de bosques, actualmente cuenta con 311,47 hectáreas de las cuales el 56,96% son bosques secundarios producto del proceso de expansión humana que genera una serie de problemas ambientales modernos.

En clase, se brinda la información necesaria de la Reserva y que problemas ambientales se están presentando, grupos de estudiantes seleccionan un tema específico a desarrollar en campo, en coordinación y acompañamiento permanente con el docente, los estudiantes construyen un anteproyecto. Durante la salida a campo, los estudiantes desarrollan sus propuestas, que en todos los casos, debe ser ajustada a la realidad que ellos perciben.

Los estudiantes han mejorado su forma de apreciar el entorno ambiental, se sensibilizan por la presión antrópica sobre la naturaleza, amplían su visión de la realidad ambiental, abordan problemáticas locales que tienen un efecto regional, construyen su propio conocimiento y lo elaboran en un documento final con alta rigurosidad, debido a que es sometido a evaluación por docentes y los que aportan conocimiento son reconocidos mediante su publicación, hasta el momento 21 informes han sido aprobados en la revista institucional del programa Ingeniería

Ambiental desde 2010, así mismo, se ha incrementado en los últimos dos años las opciones de grado que son modalidad coinvestigación y trabajo escrito, adicionalmente, a nivel de la red colombiana de semilleros de investigación, estudiantes han participado con dos trabajos en encuentros regionales y nacionales con temáticas relacionadas con la Reserva Meremberg, el ejercicio de enseñanza-aprendizaje en Meremberg ha sido publicado en póster aprobado por la Asociación de Facultades de Ingeniería-ACOFI y presentado en el Foro Mundial de Educación en Ingeniería, 2013 y finalmente la publicación de un artículo científico en la revista de educación en ingeniería (Carvajal, 2014).

4.3. Segundo ambiente: Construyendo Educación Ambiental con Calidad – CEAC

En el primer escenario, los estudiantes abordan a la Institución Educativa, desde el Rector, coordinador académico hasta profesorado relacionado con el área ambiental, para la asignación de cursos de secundaria que reciben sesiones educativas con enfoque ambiental. Los estudiantes universitarios previamente han concertado con el docente de la asignatura Sistemas Ambientales el tema para capacitar, la calidad y el lenguaje del contenido y la actividad lúdico-pedagógica para aplicar a los estudiantes capacitados a fin de poder retroalimentar los conocimientos impartidos.

El tiempo de la charla no debe superar los 20 minutos donde el estudiante universitario tiene el rol de docente para dar sus conocimientos adquiridos y resolver las preguntas que surjan de su proceso. Seguidamente se orienta la actividad lúdico-pedagógica destinada en un tiempo no mayor a 40 minutos; en este momento, los estudiantes capacitados toman el rol activo y aplicativo a fin de poder diagnosticar la aprehensión inmediata de nuevos conocimientos. Posteriormente se realizan dos visitas de seguimiento, en cada una se realizan retroalimentaciones de información, contenido y cambios en las prácticas ambientales, ésta actividad promueve que el estudiante universitario realice un ejercicio de consejero ético con enfoque amigable para el medio ambiente.

En el segundo escenario, grupos de estudiantes universitarios se dirigen al líder de una de las 10 comunas de la ciudad de Neiva y al Presidente de Junta de Acción Comunal, se realiza la concertación de actividades directas sobre un área o zona verde abandonada por la comunidad. En la primera visita se convoca a la comunidad para que reciban una sensibilización ambiental dirigida por los estudiantes universitarios y posteriormente involucran a los residentes cercanos a la zona verde para que realicen actividades de limpieza, adecuación y siembra de plantas. En la segunda y tercera visita, se evalúan las acciones realizadas mediante el estado de conservación de la zona verde y a través de conversaciones formales con los residentes del lugar. El estudiante universitario juega un rol de orientador para el cambio de actitud de los ciudadanos convocándolos a que modifiquen su mirada y acciones a favor del medio ambiente.

Desde el 2013 se han abordado 1.306 estudiantes pertenecientes a 5 instituciones educativas de la comuna 7 en la ciudad de Neiva, Huila, los resultados son muy satisfactorios y de alto impacto en el proceso de sensibilización de los estudiantes en

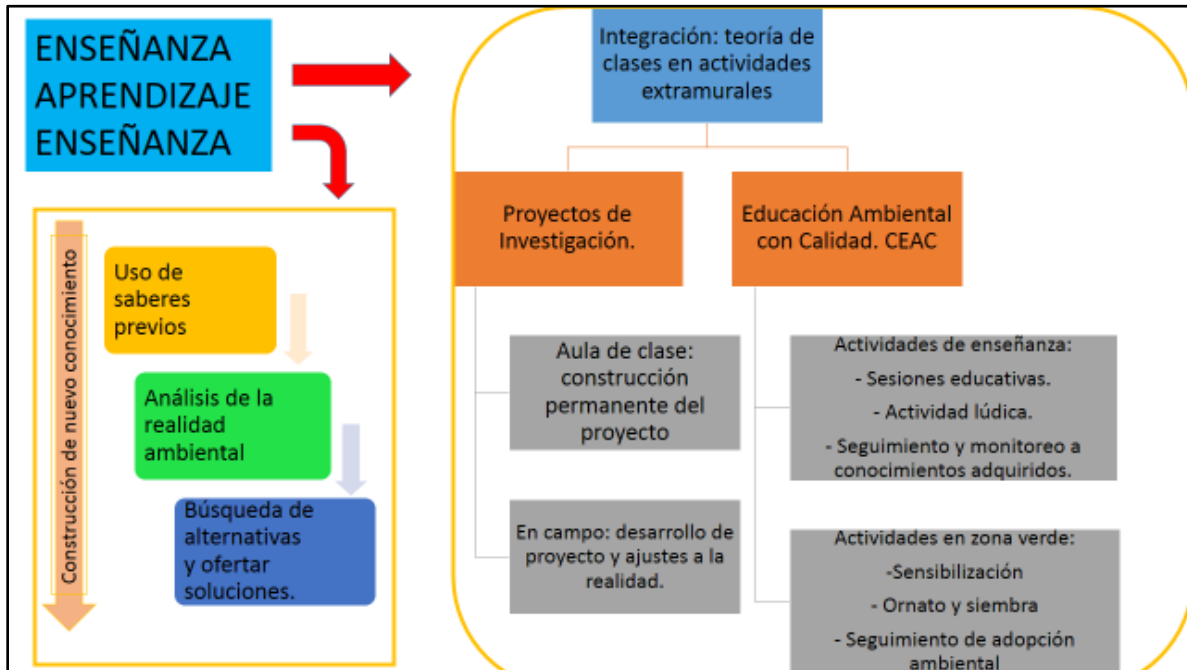
los temas relacionados con cambio climático, contaminación ambiental, recurso natural agua y reciclaje; la participación es activa y complementaria con los conocimientos adquiridos por los estudiantes a través de las asignaturas de las ciencias naturales; en cuanto a la actividad lúdica, se ha logrado el objetivo de aprender – jugando de una forma en que todos los estudiantes sean participativos y propositivos; referente a los seguimientos, en la primera visita al menos el 70% de los estudiantes recuerdan los conceptos y acciones que fueron ofrecidos durante la capacitación y entre el 70% y 80% en la segunda visita.

Así mismo, se han realizado intervenciones en 15 zonas verdes de la ciudad de Neiva, con las labores específicas de ornato y siembra; los resultados de las acciones muestran el interés de la comunidad circunvecina en la apropiación y sentido de pertenencia de su propia zona verde, se destacan los compromisos verbales que se adquieren frente al cuidado y mantenimiento, lo que señala un despertar del sentido protector hacia la naturaleza. No obstante, durante la segunda y tercer visita se aprecia una disminución en el compromiso y cumplimiento de las acciones programadas, usualmente, las múltiples ocupaciones de algunos residentes no permite tener disponibilidad de tiempo para cumplir con los respectivos compromisos, éste factor genera un descontento y desmotivación con los habitantes que si cumplen, por lo anterior, en cada visita de seguimiento se refuerzan aspectos de sensibilización para retomar las responsabilidades ambientales adquiridas.

Construyendo Educación Ambiental con Calidad - CEAC tiene como meta mejorar y fortalecer la triada docentes-estudiantes-comunidad, a través de la integración de los actores y lograr un bienestar ambiental a nivel local con efectos a escala regional. CEAC fue reconocido y establecido como programa pedagógico mediante Acuerdo No.007 del Consejo de Programa de Ingeniería Ambiental el pasado 29 de abril de 2015.

De acuerdo a lo anteriormente descrito en los numerales 4.2 y 4.3, el contexto que se muestra en la Figura 2 señala la ampliación de la barrera física del aula de clase, permitiendo la generación de dos ambientes de práctica, y es allí donde se diversifican los espacios de interacción y se permite completar el proceso enseñanza-aprendizaje-enseñanza, en dichos ambientes al estudiante se le ofrecen escenarios para el desarrollo de sus competencias del ser, hacer y emprender.

Figura 2. Escenarios en el desarrollo de los ambientes de práctica.



5. Conclusiones

La asignatura sistemas ambientales contribuye sustancialmente al proceso constructivista en cada estudiante y colectivo, toma como base los saberes adquiridos y realiza un ejercicio constante para la generación de nuevos constructos enfocados a resolver problemas que el estudiante identifica en su entorno, que en sinergia con el desarrollo de dos ambientes muy bien definidos y con una ruta muy clara para articular saberes-conocimientos y aplicarlos a la comunidad académica y comunidad en general, generando escenarios permanentes para aplicación de proyectos y fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje-enseñanza.

Los productos originados a través del aprendizaje por proyectos, ambientes teórico-prácticos y escenarios extramurales se incrementan paulatinamente fortaleciendo la formación integral de los estudiantes de V semestre, desde proyectos elaborados al interior del aula de clase, pasando por semilleros de investigación, promoviendo el dinamismo investigativo en los estudiantes que cursan semestres superiores, divulgación de la estrategia mediante poster en un evento mundial y un artículo científico en una revista reconocida a nivel nacional, demuestran el proceso constructivista de crecimiento continuo con perspectiva ambiental originado desde la Asignatura Sistemas Ambientales.

6. Referencias

- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1978). Educational Psychology. A cognitive view. Holt, Rinehart and Winston, N York, pp.733.
- Aznar, P. y Ull, A. (2009). La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. Revista de Educación. No. Extraordinario 2009, pp.219-237.
- Blank, W. (1997). Authentic Instruction. In W.E. Blank & Harwell (Eds.). Promising practices for connecting high school to the real world. University of South Florida, pp.15-21.
- Carvajal, L. (2014). La investigación didáctica en la Reserva Natural Meremberg: una herramienta pedagógica. Revista Educación en Ingeniería. Vol. 9, No. 18, pp.66-73.
- Corhuila. (2013). Proyecto Educativo Programa Ingeniería Ambiental 2013-2020. Comité de acreditación del programa ingeniería ambiental. Neiva, Huila, pp.45.
- Dickinson, K., Soukamneuth, S., Yu, H., Kimball, M. D'Amico, R. y Perry, R. (1998). Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program. Washington DC., pp143.
- España, E. y Prieto, T. (2009). Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. Revista Eureka sobre Divulgación y Enseñanza de las ciencias. Vol. 6, No 3, pp. 345-354.
- Harwell, S. (1997). Project-based learning. In W.E. Blank & Harwell (Eds.). Promising practices for connecting high school to the real world. University of South Florida. pp.23-28.
- López, N. (1995). La reestructuración curricular en la educación superior. Hacia la integración del saber. Santafé de Bogotá, D.C. Colombia, pp.112.
- Vilches, A. y Gil, D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacerle frente. Revista de Educación. No Extraordinario, pp 101-122.

Sobre los Autores

- **Luis Alexander Carvajal Pinilla**, Biólogo, Magíster en Biología. Docente Asociado, Coordinador Programa Ingeniería Ambiental - Corhuila. luis.carvajal@corhuila.edu.co.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)